



Dirección General
de Infraestructuras y Servicios

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y UNIVERSIDADES

Comunidad de Madrid

PROYECTO BÁSICO, DE EJECUCIÓN Y ACTIVIDAD

CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS

SITUACION

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

PLANO

Tomo 1 I. MEMORIA



PROPIEDAD

D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Consejería de Educación, Ciencia y Universidades
c/ Santa Hortensia, 30. 28014 Madrid

ARQUITECTO

Noemí Gállego Fernández



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

FECHA octubre 2025

REVISADO

SUPERVISADO



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MD MEMORIA DESCRIPTIVA

1	MD1 DATOS BÁSICOS	1
1.1	OBJETO DEL PROYECTO	1
1.2	PROMOTOR, AUTOR DEL PROYECTO Y COLABORADORES	1
1.3	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	2
1.4	CUMPLIMIENTO DEL ART. 99 DE LA LEY 9/2017	3
2	MD2 INFORMACIÓN PREVIA	4
2.1	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	4
2.2	DATOS DEL SOLAR Y ESTADO ACTUAL	4
3	MD3 NORMATIVA URBANÍSTICA	5
3.1	MARCO NORMATIVO	5
3.2	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO DE APLICACIÓN	7
3.3	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DEL PROYECTO CON LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA APLICABLE	9
4	MD4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	10
4.1	SOLUCIÓN ADOPTADA. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y FORMAL	10
4.2	SUPERFICIES DE PROYECTO	20
	DESCRIPCIÓN ECONÓMICA, DATOS ECONÓMICOS Y CALENDARIO DE OBRAS E INVERSIONES	21
4.3	CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA	22
4.4	FIRMA DE LA MEMORIA	23



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MD MEMORIA DESCRIPTIVA

El proyecto cumple 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

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025

1 MD1 DATOS BÁSICOS

1.1 Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto la descripción de las obras a realizar para llevar a cabo el PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID), situado en C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Además de las características físicas del terreno, con una parcela de escaso desnivel, los otros condicionantes de partida en el diseño del proyecto están marcados por las consideraciones funcionales de un programa de gimnasio, dado por la Propiedad.

1.2 Promotor, autor del proyecto y colaboradores

Promotor: Consejería de Educación, Ciencia y Universidades
Arquitecta: Nombre: Noemí Gállego Fernández
Colegiado: colegiada nº 17.760 en el colegio de Arquitectos de Madrid
Dirección: C/ Esteban Mora, 49
Localidad: 28027 Madrid
NIF: 33529758J

Director de obra: Pendiente de determinar

Director de la ejecución de obra: Pendiente de determinar

Otros técnicos:

Otros agentes: Redactor del estudio geotécnico: GEONOC CONSULTORES S.L.



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.3 Declaración de obra completa

Noemí Gállego Fernández, arquitecta, autora del PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID), situado en C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

CERTIFICA

Que el mencionado proyecto se refiere a una obra completa por lo que incluye todas las unidades de obra necesarias para lograr el fin propuesto.

Lo que certifica a efectos de cumplimentar el Artículo 125 del Reglamento de contratación del Estado.

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025

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



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.4 Cumplimiento del art. 99 de la Ley 9/2017

Noemí Gállego Fernández, arquitecta, autora del PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID), situado en C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

CERTIFICA

Que el referido proyecto 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

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2 MD2 INFORMACIÓN PREVIA

2.1 Situación y emplazamiento

Emplazamiento

Dirección: CEIP PARQUE DE CATALUÑA
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.2 Datos del solar y estado actual

Entorno físico y estado actual

El C.E.I.P. Parque de Cataluña, donde se va a ejecutar el gimnasio, se encuentra enclavado en un entorno urbano en el casco antiguo de Alcobendas en una parcela de referencia catastral 6082831VK4868S con una superficie de 6.313,72 m² y con una superficie construida de 3.486 m² (según catastro)

Es una parcela poligonal irregular y linda al sudeste y sudoeste con el Parque de Cataluña al que debe su nombre, al noroeste con la calle Isla de Córcega donde se encuentra el acceso principal al colegio (con una entrada peatonal y otra de vehículos) y al nordeste con parcelas residenciales y con las calles de las Islas Fidji y de la Telegrafía, en las que tiene dos entradas secundarias (de vehículos la de la calle de las Islas Fidji y de vehículo y peatones en la calle de la Telegrafía)

La parcela se distribuye en dos plataformas con distinta cota, una de ellas alberga el edificio principal en forma de "ele" y la otra cuenta con el patio del colegio con las pistas deportivas y zonas estanciales y de juego. El colegio imparte Educación Infantil y Primaria.

El edificio principal se conforma en "ele" con dos pabellones sensiblemente rectangulares, uno discurre casi paralelo a la calle Isla de Córcega con tres alturas sobre rasante y adosado en su lado corto a edificio residencial, y el otro perpendicular a la misma calle con dos alturas sobre rasante adosado en su lado largo a edificio residencial, con una zona de unión entre los dos pabellones de dos alturas sobre rasante cuya planta baja consiste en un porche que da acceso a la parte trasera de la parcela donde se encuentran las pistas deportivas y las zonas de juego.

El solar cuenta con los siguientes **servicios urbanos existentes**:

Abastecimiento de agua: el agua potable procede de la red municipal de abastecimiento.

Saneamiento: existe red municipal de saneamiento mixta de fecales y pluviales.

Suministro de energía eléctrica: el suministro de electricidad se realiza a partir de la línea de distribución en media tensión.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

3 MD3 NORMATIVA URBANÍSTICA

3.1 Marco Normativo

(Ver también memoria AM0 Normativa de obligado cumplimiento)

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación, y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 390/2021, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Ley 8/2013, de 26 de junio, de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbanas
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

"Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan al presente real decreto legislativo y al texto refundido que aprueba y, en particular, las siguientes:

a) Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo.

b) Los artículos 1 a 19, las disposiciones adicionales primera a cuarta, las disposiciones transitorias primera y segunda y las disposiciones finales duodécima y decimoctava de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas, así como las disposiciones finales decimonovena y vigésima de dicha ley, en la medida en que se refieran a alguno de los preceptos que la presente disposición deroga."

- Real Decreto 997/2022, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismoresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Código Estructural. Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de Presidencia.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D 842/2002).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) (R.D 1027/2007, de 20 de Julio).
- Ley de Infraestructuras Comunes de los edificios para el acceso a los Servicios de Telecomunicaciones (R.D.L 1/1998 y R.D 346/2011).
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 'Instalaciones petrolíferas para uso propio'.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, 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.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas e Insalubres.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y se salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 853/2021 por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación.
- Ley de Medidas de Política Territorial, Suelo y Urbanismo; Ley 9/1995 de 28 de marzo.
- Ley del Suelo de la Comunidad de Madrid, Ley 9/2001, de 17 de Julio.
- Regulación de las Modificaciones Puntuales No Sustanciales de Planeamiento Urbanístico; Decreto 92/2008 de 10 de Julio.
- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción 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.
- Decreto 71/1999, de 20 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- Orden 2910/1995, de 11 de diciembre, del Consejero de Economía y Empleo, sobre condiciones de las instalaciones de gas [...] y sobre la instalación de aparatos de Calefacción, Agua Caliente Sanitaria o Mixto, y conductos de evacuación.
- Orden 2726/2008, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Orden 2988/1998, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo, por la que se establecen los requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción.
- Real Decreto 132/2010, 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan las enseñanzas del segundo ciclo de la educación infantil, la educación primaria y la educación secundaria.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

3.2 Planeamiento urbanístico de aplicación

La figura de planeamiento vigente de aplicación es el P.G.O.U. de Alcobendas de 2009.

- Clasificación: Suelo Urbano
- Calificación: Dotacional. Grado 16
- Zona 8. Dotacional

El uso de la parcela es educativo y pertenece al CEIP Parque de Cataluña. Se va a construir un gimnasio, de uso deportivo dentro de un centro educativo.

En la Compatibilidad de usos la normativa especifica:

Además del uso predominante, se podrá disponer cualquier otro que coadyuve a los fines dotacionales previstos. Estos usos directamente vinculados a la actividad principal colaboran en su funcionalidad, quedando integrados funcional y jurídicamente con el mismo. Todo uso característico o permitido conlleva implícitamente usos asociados en cuantía mínima imprescindible para su correcto funcionamiento. Estos usos asociados cumplirán las condiciones derivadas de su uso que les fuesen de aplicación.

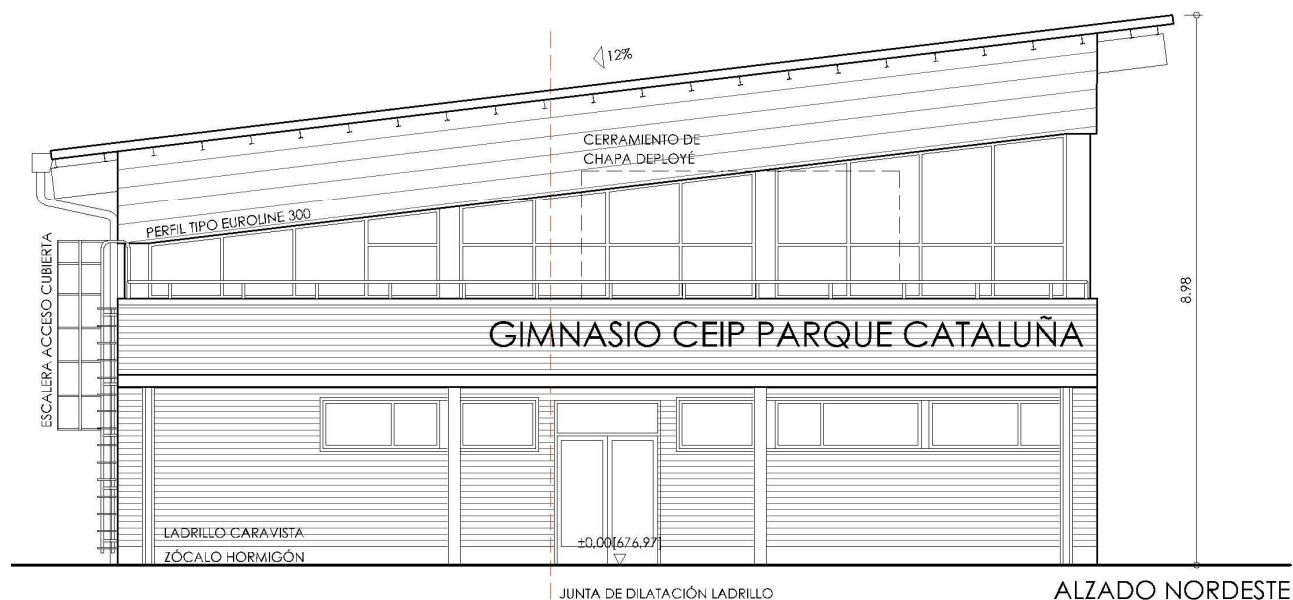
El caso que nos ocupa es un uso deportivo que complementa al uso docente colaborando en su funcionalidad.

	NORMATIVA	EXISTENTE + PROYECTO
Uso Característico	Dotacional	Dotacional
Edificabilidad Máxima	1 m ² / m ² Sup. Máxima edificable: 6.312,72 m ² x 1 = máximo 6.312,72 m² La edificabilidad actual es de 3.486 m²	3.486 m ² + 520,17 m ² ampliación gimnasio = 4.006,17 m² < máximo 6.312,72 m ²
Altura reguladora	12 m	8,98 m
Número máximo de plantas	3 plantas	1 planta
Separación a lindes Frente	Adosar la edificación a las construcciones en medianería	Aislado. No aplica
Aparcamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Dotacional Clase A-3. Equipamiento docente: 1 plaza por cada 100 m² constr. • Dotacional Clase A-9. Equipamiento deportivo: 1 plaza por cada 25 espectadores más 1 plaza por cada 10 practicantes. 	El número de ocupantes de la parcela no aumenta por no aumentar el número de aulas. No hay espectadores y los practicantes son los alumnos ya presentes del colegio.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Altura máxima Gimnasio





**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

**3.3 Declaración de conformidad del proyecto con la ordenación urbanística
aplicable**

Noemí Gállego Fernández, arquitecta, autora del PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID), situado en C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

De conformidad y a los efectos de lo requerido en el artículo 153 o artículo 154 de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid, y como Técnico autor del proyecto para cuya ejecución se solicita licencia,

DECLARO:

Que el Proyecto cumple las Ordenanzas Municipales y demás disposiciones específicas de la Comunidad Autónoma en materia de urbanismo y que el proyecto presentado es conforme a la ordenación urbanística aplicable en el municipio de **Alcobendas**.

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

4 MD4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 Solución adoptada. Descripción funcional y formal

El presente Proyecto de Ejecución contempla la construcción de un gimnasio en el colegio existente CEIP Parque de Cataluña.

El gimnasio se construirá en la pista deportiva existente y dará servicio fundamentalmente al colegio, pero no se descarta el uso temporal, fuera del horario escolar, por parte del ayuntamiento. Para facilitar este hecho se decide ubicar el gimnasio en paralelo al edificio principal, contiguo al lindero sudeste que limita con el Parque Cataluña y abriendo el acceso principal de dicho gimnasio a la entrada de la parcela a la calle de las Islas Fidji, proporcionando una entrada y un uso independiente del resto del colegio, pero permitiendo a la vez un acceso adecuado desde el colegio. Se realiza también una nueva pista deportiva, que sirve de nexo de unión entre el colegio y el gimnasio y constituye un filtro al mismo tiempo entre el colegio y el gimnasio y su posible uso externo. Esta ubicación añade además la posibilidad de abrir en el futuro un nuevo paso desde el propio Parque Cataluña, conectando dos espacios con uso público de interés.

El gimnasio se desarrolla en planta rectangular, con una altura sobre rasante, con dos zonas bien diferenciadas: la pista deportiva y la zona de aseos, que cuenta con la entrada principal del gimnasio. Dicha entrada conecta con la pista deportiva mediante un distribuidor que abre al aseo femenino y masculino, ambos con aseo accesible en su interior. La pista deportiva dispone de un despacho con aseo para el profesor y un almacén. Se contempla el programa del gimnasio con un cuarto de instalaciones con acceso desde el exterior. Se cumple por tanto el programa propuesto por la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades de la Comunidad de Madrid.



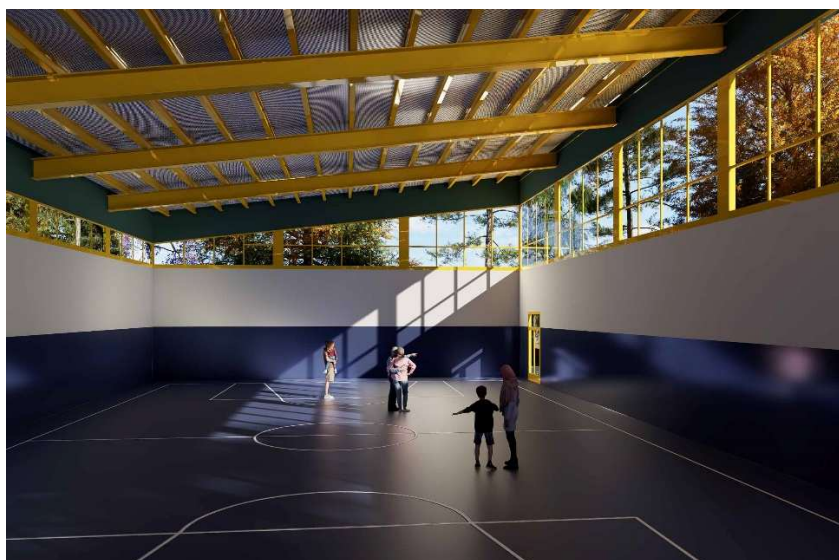
La distribución realizada en el gimnasio permite el uso de los aseos sin tener que acceder al resto del gimnasio, para poder utilizarlos de manera independiente por ejemplo en las horas de recreo del colegio.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

La volumetría refleja externamente las dos zonas diferenciadas del interior del gimnasio, siendo la zona de la pista un cuerpo más alto con cubierta inclinada y ventana superior corrida en todo su perímetro, y la zona de los aseos un cuerpo con una altura menor y con cubierta plana. Entre la entrada de la calle y la entrada del gimnasio se ejecuta un porche que conecta, y a la vez separa, ambos espacios. Se dota a la pista deportiva del gimnasio con una entrada que abre directamente a la pista deportiva exterior.

La estructura del gimnasio se realiza con pilares y vigas metálicas y forjado de losa alveolar en planta baja y en la cubierta de la zona de aseos. Las fachadas son de ladrillo caravista, carpintería metálica y cubierta de panel sándwich fonoabsorbente en la pista y cubierta plana de grava en los aseos. El porche es de estructura metálica con losa de hormigón y protección con lámina bicapa autoprotégida.



Para facilitar la accesibilidad al gimnasio y a la pista exterior se ejecuta en la parcela una rampa que conecta la nueva pista deportiva exterior, con misma cota que el gimnasio, con la rampa existente que da acceso a la plataforma en la que se encuentra el edificio principal del colegio.

Se eleva a la cota de la nueva pista deportiva la acera perimetral que rodea la pista, acera que actualmente se encuentra un escalón más baja. La nueva pista deportiva se realiza sobre la existente mediante pavimento deportivo de resinas sintéticas.

Se construye una nueva acera de conexión del gimnasio con el acceso a la parcela de la calle de las Islas Fidji y se reconstruye y aumenta la acera existente, dándole la pendiente necesaria para salvar el escalón existente. Al aumentar la cota se realizan los ajustes necesarios para elevar la fuente existente a la nueva cota.

Por último, para completar la actuación se sustituye la actual puerta de vehículos de la calle de las Islas Fidji por dos puertas: una de vehículos y otra peatonal.

Servidumbres del edificio

El nuevo gimnasio no cuenta con ninguna servidumbre.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cumplimiento del CTE

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 diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen el proyecto se ajustan a las especificaciones del *Planeamiento urbanístico de la localidad, y a las condiciones mínimas de habitabilidad conforme a la Orden de 29 de febrero de 1944*

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

Las zonas en las que se actúa se realizan de conformidad con la *Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas; 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 de la Comunidad de Madrid. B.O.C.M.: 24 de abril de 2007*, el edificio cumple las condiciones exigidas en materia de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas. (Ver accesibilidad en cumplimiento DB-SUA)

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

De conformidad con el *Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación*, el edificio cumple con lo dispuesto en dicho Decreto

Se amplían desde el centro las instalaciones de telecomunicaciones en la actuación

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.

Se mantienen los existentes en el centro

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

**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.

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

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.

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al exigido.

El acceso desde el exterior de la fachada está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación.

No se produce incompatibilidad de usos, y no se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

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 han proyectado 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 accidentes para los usuarios del mismo.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

**Requisitos
básicos
relativos a la
habitabilidad**

Los módulos reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

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.

La edificación proyectada dispone de los 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.

El edificio proyectado dispone 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 proyectado dispone 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 agua.

El edificio proyectado dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

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

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos y fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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.

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

Las características de aislamiento e inercia térmica, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades 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.

En el edificio proyectado queda perfectamente justificada la eficiencia energética de la instalación de iluminación en las zonas comunes.

La demanda de agua caliente sanitaria en el centro que se va a realizar se calcula según las especificaciones establecidas por la Comunidad de Madrid para este tipo de centros. La instalación para preparar A.C.S. se realiza mediante Bomba de Calor Aerotérmica, considerada como energía renovable por disponer de rendimientos SCOP mayor que 2,5.

4. Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

Además de las exigencias básicas del CTE, son de aplicación la siguiente normativa:

Estatales**NCSR-02**

Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente

REBT

Se cumple con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 842/2002).

RITE

Se cumple con las prescripciones del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 1027/2007).

Telecomunicaciones

Se cumple con las prescripciones de la ley de Infraestructuras Comunes de los edificios para el acceso a los Servicios de Telecomunicaciones (R.D.L. 27/02/98 y R.D. 346/2011)

**Real decreto
505/2007**

Se cumplen las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
(R.D. 505/2007, de 20 de Abril)

**Real Decreto
390/2021**

Se cumple el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. (R.D. 390/2021, de 1 de Junio)

**Real Decreto
105/2008
Ley 7/2022**

Se cumple la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición marcada en el R.D. 105/2008, de 1 de Febrero y en la ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Autonómicas**Ley de
residuos**

Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid,

Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

Habitabilidad

Se cumple con la normativa vigente

Accesibilidad

Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas; 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 de la Comunidad de Madrid. B.O.C.M.: 24 de abril de 2007

**Normas de
disciplina
urbanística****Ordenanzas
municipales**

Se cumple con el planeamiento urbanístico vigente en la localidad.

El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen el edificio se ajustan a las especificaciones del planeamiento urbanístico vigente.

Otras**Sistema de acondicionamiento ambiental**

Entendido como tal, los sistemas y materiales que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Se definen en este apartado los parámetros establecidos en el Documento Básico HS de Salubridad, y cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de los siguientes Documentos Básicos: HS 1, HS 2, HS 3 y HS 6.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Parámetros que determinan las previsiones técnicas	
HS 1 Protección frente a la humedad	<p>Muros en contacto con el terreno. Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo constructivo del muro y la situación de la impermeabilización.</p> <p>Suelos: Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo de muro con el que limita, el tipo constructivo del suelo y el tipo de intervención en el terreno.</p> <p>Fachadas. Se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, el grado de impermeabilidad y la existencia de revestimiento exterior.</p> <p>Cubiertas. Se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, el material de cobertura, y el sistema de evacuación de aguas.</p>
HS 2 Recogida y evacuación de residuos	<p>Para las previsiones técnicas de esta exigencia básica se ha tenido en cuenta el sistema de recogida de residuos de la localidad, la tipología de edificio en cuanto a la dotación del almacén de contenedores de edificio y al espacio de reserva para recogida, y el número de personas ocupantes habituales del mismo para la capacidad de almacenamiento de los contenedores de residuos.</p>
HS 3 Calidad del aire interior	<p>Para las previsiones técnicas de esta exigencia se ha tenido en cuenta los siguientes factores: número de personas ocupantes habituales, uso del edificio, sistemas de ventilación empleados, clase de las carpinterías exteriores utilizadas, tipo de aparato de climatización utilizado, superficie de cada estancia, zona térmica, número de plantas del edificio y clase de tiro de los conductos de extracción.</p>
HS 6 Protección frente a la exposición al radón	<p>Para las previsiones técnicas de esta exigencia básica se ha tenido en cuenta el municipio en el que se desarrolla el proyecto y las medidas necesarias a aplicar para evitar el riesgo de exposición de los usuarios al radón.</p>

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Sistema de servicios

Se entiende por sistema de servicios, el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas	
Abastecimiento de agua	Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión suficientes. Esquema general de la instalación de un titular/abonado.
Evacuación de aguas	Red pública Cota del alcantarillado público a menor profundidad que la cota de evacuación del edificio. Evacuación de aguas residuales y pluviales.
Suministro eléctrico	Red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 230 V en alimentación monofásica y trifásica. Instalación eléctrica para servicios generales del edificio, alumbrado, tomas de corriente y usos varios del interior del edificio.
Telefonía	Red privada
Telecomunicaciones	Red privada
Recogida de basuras	Se mantiene el sistema de recogida de basuras existente en el centro
Otros	

Prestaciones del edificio

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

Requisitos básicos	Según CTE		En Proyecto	Prestaciones según el CTE en Proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	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.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	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.
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HR	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.
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en riesgo la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13370:1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".
				Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio
Funcionalidad		Utilización	Ordenanza urbanística	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.
		Accesibilidad	Accesibilidad	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
		Acceso a los servicios	Infraestructuras Comunes	De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Limitaciones de uso del edificio

El edificio solo podrá destinarse al uso previsto de **Gimnasio de centro docente de Educación Primaria**. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso, que será objeto de una nueva licencia urbanística. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio, ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

Limitaciones de uso de las instalaciones. Las instalaciones previstas solo podrán destinarse vinculadas al uso del edificio y con las características técnicas contenidas en el Certificado de la instalación correspondiente del instalador y la autorización del Servicio Territorial de Industria y Energía de la Comunidad de Madrid

Otros usos previstos

No se proyectan.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

4.2 Superficies de proyecto**CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES****SUPERFICIE ÚTIL PLANTA BAJA**

Servicios

Cuarto instalaciones	5,75 m2
Almacén	10,60 m2

Zona deporte

Pista deportiva gimnasio	405,00 m2
Aseo masculino	15,39 m2
Aseo femenino	17,17 m2
Despacho profesor	3,81 m2
Aseo profesor	1,86 m2

Zonas circulación

Distribuidor gimnasio	8,15 m2
-----------------------	---------

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL PLANTA BAJA	467,73 m2
--	------------------

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	520,17 m2
------------------------------------	------------------

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Descripción económica, datos económicos y calendario de obras e inversiones

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: **OCHO MESES** y se adjunta Programa de desarrollo de la Obra con previsión de tiempo y coste.

De acuerdo con lo especificado en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, 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.

Plazo de ejecución: El plazo previsto para la ejecución de la obra es de **OCHO MESES**.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID) C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

CAPITULOS	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
01. Movimiento de tierras									2.828,16
02. Cimentación									37.458,40
03. Estructura									144.442,97
04. Cerramientos									99.716,51
05. Solados y alicatados									28.637,12
06. Acabados interiores									10.465,49
07. Carpintería interior									9.597,36
08. Carpint. exterior cerrajería									61.966,48
09. Cubierta									58.711,71
10. Imperm. y aislamiento									26.466,23
11. Saneamiento									1.661,69
12. Fontanería									21.662,56
13. Electricidad									31.355,89
14. Climatización/ventilación									68.661,37
15. PCI									5.464,85
16. Telecomunicaciones									6.068,14
17. Urbanización									113.482,36
18. Seguridad y salud									20.116,53
19. Gestión de residuos									47.850,65
Total ejecución material	37.052,77	97.076,17	81.213,26	96.073,76	107.037,27	141.248,11	150.572,06	86.341,08	796.614,47
Total contrata	44.092,79	115.520,65	96.643,77	114.327,77	127.374,35	168.085,26	179.180,75	102.745,88	947.971,22
21% I.V.A.	9.259,49	24.259,34	20.295,19	24.008,83	26.748,61	35.297,90	37.627,96	21.576,64	199.073,96
Total por meses	53.352,28	139.779,98	116.938,97	138.336,60	154.122,96	203.383,16	216.808,70	124.322,52	1.147.045,18
Total acumulado	53.352,28	193.132,26	310.071,23	448.407,83	602.530,79	805.913,95	1.022.722,66	1.147.045,18	1.147.045,18

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025





**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

4.3 Certificado de viabilidad geométrica

Noemí Gállego Fernández. colegiada nº 17.760 en el colegio de Arquitectos de Madrid

CERTIFICA:

Que el PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID), situado en C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Del cual soy redactora por encargo de la Consejería de Educación, Ciencia y Universidades es **VIABLE GEOMÉTRICAMENTE**, lo cual queda acreditado por su previo replanteo sobre el terreno.

Y para que conste a los efectos de lo indicado por el artículo 7º de la Ley de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid, expido el presente en Madrid, en **Octubre de 2025**

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025





PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

4.4 Firma de la memoria

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

Con las anteriores especificaciones y los datos que figuran en los demás documentos de proyecto, todos ellos vinculantes, no habiendo necesidad por tanto de reflejarse lo que se especifica en uno de ellos en el resto, se considera suficientemente definido el proyecto a los efectos de contratación.

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MC MEMORIA CONSTRUCTIVA Y CÁLCULO INSTALACIONES

1	MC1 ACTUACIONES PREVIAS	2
1.1	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	2
1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2
2	MC2 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO (CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO)	2
2.1	SANEAMIENTO HORIZONTAL	2
2.2	CIMENTACIÓN	8
3	MC3 SISTEMA ESTRUCTURAL	9
3.1	ESTRUCTURA	9
4	MC4 SISTEMA ENVOLVENTE	10
4.1	CERRAMIENTOS EXTERIORES. CARPINTERÍA EXTERIOR Y VIDRIERÍA	10
4.2	CUBIERTAS	14
4.3	IMPERMEABILIZACIONES	16
5	MC5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	17
5.1	DIVISIONES Y ALBAÑILERÍA INTERIOR	17
5.2	CARPINTERÍA INTERIOR	18
6	MC6 SISTEMA DE ACABADOS	18
6.1	SOLADOS Y ALICATADOS	18
6.2	FALSOS TECHOS	20
6.3	PINTURAS Y OTROS	21
7	MC7 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	22
7.1	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	22
7.2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	30
7.3	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y SOLAR	63



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

7.4	SISTEMA DE VENTILACIÓN	75
7.5	ASCENSORES	81
7.6	ESPACIOS SINGULARES	81
7.7	SEGURIDAD	81
7.8	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	81
7.9	COMUNICACIONES	81
8	MC8 URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO DEPORTIVO EXTERIOR	92
8.1	URBANIZACIÓN	92
8.2	ESPACIOS DE JUEGO Y DEPORTIVOS	93

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MC MEMORIA CONSTRUCTIVA Y CÁLCULO INSTALACIONES

1 MC1 ACTUACIONES PREVIAS

1.1 Actuaciones previas y demoliciones

Para este proyecto habrá que realizar las siguientes actuaciones previas y demoliciones:

- Demolición de muros de fábrica de ladrillo
- Demolición de peldaños
- Levantado de carpintería metálica
- Levantado de bordillo
- Demolición de cimentaciones de hormigón en masa
- Recrecido de arqueta de registro
- Demolición de pavimentos de baldosas
- Levantado con compresor de pavimento de aglomerado asfáltico
- Demolición de soleras de hormigón
- Serrado de pavimento asfáltico

1.2 Movimiento de tierras

Se procederá al vaciado por medios mecánicos para ejecutar la ampliación y la excavación de los elementos de cimentación y zanjas de saneamiento. El vaciado para los elementos de cimentación superficiales se realizará hasta la cota de firme según las recomendaciones del estudio geotécnico.

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

2 MC2 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO (CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO)

2.1 Saneamiento horizontal

El centro dispone de otros edificios sobre la parcela, cuya evacuación de aguas circula unificada hasta la conexión exterior con la red municipal de saneamiento.

Para el nuevo edificio se ejecutará nueva red interior unificada de saneamiento hasta acometer a la red interior de la urbanización.

2.- SISTEMA ELEGIDO

Para este nuevo edificio el sistema elegido para saneamiento es una red horizontal separativa, para recogida de aguas fecales y pluviales en el nuevo edificio. La distribución por la parcela será mediante un sistema separativo, hasta conectar al pozo o arqueta de arranque, previo a la conexión con el saneamiento municipal.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Según lo indicado en el artículo 2 de la Sección HS5, el diseño se ha tratado de realizar lo más sencillo posible, con distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos.

Se prevén elementos de registro para que la instalación sea accesible para mantenimiento y reparación, y cierres hidráulicos para evitar el paso del aire contenido en la instalación.

La instalación no se utilizará para evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas pluviales y/o residuales.

La red vertical de pluviales y la red vertical de fecales van separadas. Discurren por el interior de las fachadas, en mochetas, en los sitios indicados en planos. Las redes horizontales discurren en la cámara bajo el forjado sanitario, igualmente, en los sitios indicados en planos.

Dichas redes horizontales discurren paralelas y desembocan en sendas arquetas de registro en el exterior del nuevo edificio.

Posteriormente se incorporan a la red interior de la urbanización y pasan a conectarse con la red municipal, tras el paso por el pozo o arqueta de arranque, ya cerca de la valla de cerramiento, en el lugar indicado en el plano de urbanización.

3.- DESAGÜES DE APARATOS SANITARIOS.

Los desagües de todos los aparatos sanitarios se han proyectado en tubería de P.V.C. con accesorios del mismo material, fabricada según norma UNE 35114 parte II.

Los diámetros considerados para las tuberías de desagües de los aparatos son, según el C.T.-DB-HS.5, los siguientes:

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

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

El número de aparatos a desaguar es el siguiente:

Planta Baja (86uds)

6 inodoros (35uds)

9 lavabos (18uds)

3 duchas (6 uds)

2 urinarios (4 uds)

Todo ello supone un total de 63 unidades de descarga.

La unión de tubos y piezas se realizará mediante adhesivo especial.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Los tubos no se podrán curvar, se emplearán piezas apropiadas. Únicamente se aceptarán curvas suaves para corregir la dirección del tubo, realizadas con aplicación del calor de forma que la temperatura absorbida por el tubo sea la necesaria para poder hacer la figura sin deformaciones ni reblandecimientos peligrosos.

Se instalarán los desagües de los aparatos de la planta baja, con una pendiente mínima del 2.5 % y máxima del 10 %.

Cada aparato estará protegido por cierre hidráulico bien centralizado en bote sifónico o sifones individuales.

4.- CANALONES Y BAJANTES

En la cubierta inclinada del edificio de gimnasio, los canalones vistos y serán de aluminio lacado.

Se dimensionan estos canalones de acuerdo con el C.T.E. DB HS 5: la zona pluviométrica A, la superficie de los faldones de la cubierta y pendiente del 2%.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

En la cubierta plana y se recogerá con sumideros sifónicos.

Las bajantes de pluviales serán de tubería de P.V.C. de ϕ 110 mm. con piezas de derivación del mismo material, discurren empotradas en mochetas por el interior de las fachadas y van fijadas a esta mediante abrazaderas también galvanizadas.

Para dimensionar estas bajantes de pluviales se han considerado, de acuerdo con el C.T.E. DB HS 5: la zona pluviométrica A y la superficie de los faldones de la cubierta.

Aún teniendo para Madrid una intensidad pluviométrica de 90 mm/h, para los cálculos se considera 100 mm/h, a favor de la seguridad.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

En el edificio de vestuarios

Bajante de pluviales número	Superficie m2	Superficie corregida m2	Diámetro bajante mm.	Diámetro bajante de proyecto mm.
BP-1	36,08	36,08	50	110
BP-2	36,08	36,08	50	110
BP-3	34,40	34,40	50	110
BP-4	34,40	34,40	50	110

En el edificio de gimnasio

Bajante de pluviales número	Superficie m2	Superficie corregida m2	Diámetro bajante mm.	Diámetro bajante de proyecto mm.
BP-5	143,05	143,05	75	110
BP-6	143,05	143,05	75	110
BP-7	143,05	143,05	75	110
BP-8	143,05	143,05	75	110
BP-9	143,05	143,05	75	110

5.- COLECTORES

Las condiciones que debe cumplir esta red se describen en el apartado 3.3.1.4.2. Colectores enterrados.

La red horizontal de saneamiento va enterrada en todo el perímetro exterior del edificio. Se colocarán en todo su recorrido sobre una cama de hormigón H-100 de al menos 10 cm de espesor, teniendo especial cuidado al resolver las juntas entre tubos.

Las conexiones entre colectores se realizarán mediante arquetas de paso construidas en fábrica de ladrillo cerámico macizo sobre una base de hormigón en masa, enfoscada y bruñida en su interior. Las dimensiones van indicadas en los planos.

Las conexiones entre colectores y las redes verticales se harán mediante arquetas a pie de bajante de similares características a las anteriores y nunca sifónicas. Se prevé que éstas dispongan de registros como elementos de conexión. Los cierres hidráulicos se dispondrán tal como se especifica en el anexo de cálculo y los planos de saneamiento correspondientes.

Las bajantes de pluviales y las de fecales, se recogen por medio de una red horizontal de saneamiento constituida por tuberías de P.V.C. (albañal) con soportes o apoyos mediante corchetes de hormigón o de ladrillo.

Para dimensionar los colectores de pluviales se han considerado de acuerdo con el C.T.E. DB HS 5 lo siguiente:

La zona pluviométrica A.
Superficie de recogida de pluviales: 857 m2
Pendiente del 2.0 %.
Colector Mínimo 160 mm (elegido 200 mm)

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Para dimensionar los colectores de fecales se ha considerado de acuerdo con el C.T.E. DB HS 5 lo siguiente:

Número de UD. de descarga: 63 ud
Pendiente del colector: 2%
Colector mínimo: 90 mm (elegido 160 mm)

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD Pendiente			Diámetro (mm)
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.058	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Los diámetros de los colectores de fecales son de 160, 200 y 250, según se indica en los planos correspondientes (se adopta este diámetro mínimo 160 mm. debido a consideraciones de tipo práctico y de mantenimiento).

Los diámetros de los colectores de pluviales varían desde 200 mm. (se adopta este diámetro mínimo 200 mm. por el mismo motivo comentado anteriormente).

El trazado propuesto en planos es orientativo pudiendo sufrir modificaciones en función de la profundidad del punto de desagüe.

6.- ARQUETAS Y POZOS

Las arquetas a pie de bajante, arquetas de paso, arquetas de registro serán de fábrica de ladrillo macizo de medio pie enfoscadas y bruñidas por el interior, con las dimensiones indicadas en los planos (todas ellas de 50x50, 60x60 cm. y 70x70 cm.).

Los pozos de paso y registro serán de fábrica de ladrillo macizo de un pie enfoscados y bruñidos por el interior con las dimensiones indicadas en planos (todos ellos de diámetro 100 cm.).

7.- EXTERIOR DEL EDIFICIO

En el exterior del edificio perimetralmente, se ha previsto un drenaje perimetral, conectado a la red de pluviales.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

8.- CONSTRUCCIÓN

La instalación de evacuación de aguas se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

Se seguirán las condiciones establecidas en el apartado 5 de la sección HS5 para cada elemento de la instalación y se llevarán a cabo las pruebas indicadas en el apartado 5.6.

Materiales utilizados en las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- Tuberías de fundición según las normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN ISO 1452-1:2010, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de (PVC-C) para saneamiento enterrado según norma UNE EN 1401-1:1998
- Tuberías de polipropileno 'PP' según la norma UNE EN 1852-1:1998.
- Tuberías de hormigón según la norma UNE 127010:1995 EX.

Materiales utilizados en los puntos de captación**Sifones**

- Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas

- Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.
-

Materiales utilizados para los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Cualquier elemento, metálico o no, que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se disponga.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico, se intercalará un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

Los productos de construcción que se empleen tienen que cumplir las características indicadas en el apartado 6 que de forma general define que los materiales tendrán:

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber movimientos.
- Lisura interior.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

9.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para un correcto mantenimiento de la instalación se realizarán las operaciones de inspección y conservación que se observan en el apartado 7 de la Sección HS5 del CTE.

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos, cuando éste exista.

ACTUACIÓN 2: CONSTRUCCIÓN DE PISTA DEPORTIVA

En la pista deportiva se instalan canaletas corridas longitudinales de hormigón polímero y rejilla de fundición dúctil con enganche a la red de Saneamiento existente.

2.2 Cimentación


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.

De acuerdo con el Informe geotécnico de referencia se ha dimensionado una cimentación directa, mediante pozos de cimentación, con los siguientes condicionantes:

- Estrato resistente: arena arcillosa (nivel B).
- Profundidad de apoyo: 2.50 m de valor medio desde la cota de la explanada (+675.92).
- Tensión admisible 0.30 MPa. Tensión máxima con excentricidad 0.375 MPa (125%).
- No se ha encontrado nivel freático.
- El suelo no presenta agresividad al hormigón.
- Clase de exposición XC2 (tabla 27.1a del CE).
- No es necesario el empleo de cemento sulforresistente.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

<p>Las cimentaciones del edificio proyectado deberán salvar la capa más superficial de rellenos heterogéneos poco compactos y tierra vegetal blanda que no se consideran aptas para recibir cargas importantes y/o permanentes, y se empotrarán en las arenas arcillosas amarillentas compactas (Nivel B).</p>	ILUSTRE COLEGIO Col. nº 7287 Jose An Habilitación Profesional
<p>Las estructuras proyectadas se podrán cimentar mediante zapatas aisladas convenientemente arriostradas. En algunos casos será necesario disponer de una capa de hormigón de limpieza en el fondo de las excavaciones hasta alcanzar una profundidad aceptable, y desde allí construir la zapata: especie de pozo de cimentación.</p>	
<p>Las zapatas se podrán calcular de manera que transmitan al nivel de arenas arcillosas compactas (Capa B) una tensión de trabajo máxima admisible de</p> <p style="text-align: center;">$\sigma_{\text{max. adm.}} = 3,00 \text{ Kg/cm}^2$.</p>	30/9 2025 SUPERVISADO: SV-01202500234 Validar lco-g-gestiones [VZE1BPGJFKQMYT] 

3 MC3 SISTEMA ESTRUCTURAL

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

3.1 Estructura

La estructura del edificio se ha implantado teniendo en cuenta su geometría y funcionalidad, de acuerdo con los planos de arquitectura proporcionados, y está constituida por los siguientes elementos:

- Vigas de hormigón formando la cámara sanitaria.
- Forjados unidireccionales de losa alveolar en plantas baja y de cubierta de vestuarios.
- Enanos de hormigón y pilares de acero.
- Placas de anclaje.
- Losa en porche.
- Vigas de acero en plantas de cubierta de vestuarios y cubierta principal.
- Correas de acero.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- **Acciones.** Para el cálculo de las solicitaciones se ha tenido en cuenta el Código Técnico de la Edificación, en especial el Documento Básico "DB-SE-AE, Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación", y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02.
- **Terreno.** Para el cálculo de la cimentación se ha tenido en cuenta lo indicado en el Código Técnico de la Edificación, en especial el Documento Básico "DB-SE-C, Seguridad Estructural, Cimientos", así como el informe geotécnico de referencia, arriba mencionado.
- **Hormigón armado.** El diseño, cálculo y armado de los elementos de hormigón de la cimentación y la estructura, se ajustan en todo momento a lo indicado en el Código Estructural CE-11.
- **Acero laminado.** El diseño, cálculo y ejecución de perfiles laminados se realiza de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación, en especial el Documento Básico "DB-SE-A, Seguridad Estructural, Acero", y el Código Estructural CE-11.

Se describe con detalle en planos y en el anexo correspondiente de Cálculo de estructuras AM1 de los Anejos a la Memoria.

4 MC4 SISTEMA ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas

Conforme al "Apéndice A: Terminología" del DB HE se establecen las siguientes definiciones:

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los cerramientos del edificio.

Envolvente térmica: Se compone de los cerramientos del edificio que separan los *recintos habitables* del ambiente exterior y las *particiones interiores* que separan los *recintos habitables* de los *no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

4.1 Cerramientos exteriores. Carpintería exterior y vidriería

Elemento M: Fachadas a exterior

**Definición
constructiva**
Elemento M: Fachadas a exterior

F1 Sin revestimiento (fachada pista inferior) Fachada de dos hojas de ½ pie de ladrillo, caravista perforado hidrofugado en un lado y perforado tosco en el otro guarnecido, enlucido y pintado con pintura plástica, enfoscado interiormente con mortero de cemento hidrófugo y con panel semirrígido de lana de roca MW revestido de Kraft como barrera de vapor de 120 mm

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	<p>F2 Sin revestimiento (fachada vestuarios) ½ pie de ladrillo caravista por el exterior, enfoscado interiormente con mortero de cemento hidrófugo. Aislamiento térmico con panel rígido de lana mineral (MW) revestido de kraft como barrera de vapor de 120 mm de espesor. Trasdoso autoportante formado por doble placa de yeso laminado de 15 mm de espesor</p> <p>F3 Con revestimiento (fachada pista superior) Perfil metálico EUROLINE300 en 1 mm de espesor ($I_e=320 \text{ N/mm}^2$), en color y revestimiento estándar HAIRPLUS, instalada sobre subestructura de nivelación y aplomado, tipo omega plegada de 2mm de espesor, fijadas con tornillos de acero inoxidable a 1/2 pie de ladrillo enfoscado interior y exteriormente con mortero de cemento hidrófugo, cámara de aire de $e=11 \text{ cm}$, aislamiento térmico con panel rígido de lana mineral (MW) revestido de Kraft como barrera de vapor de $e=120 \text{ mm}$ y trasdoso autoportante formado por placa estándar de yeso laminado de $e=15 \text{ mm}$ y placa alta dureza de 15 mm</p> <p>Para los huecos en fachada se utilizarán carpinterías de aluminio lacado con rotura de puente térmico mayor de 12mm, con acristalamiento de doble vidrio aislante, formado por un vidrio laminar 4+4 mm de espesor con capa térmica reforzada, cámara de argón de 16 mm de espesor con perfil separador de aluminio y vidrio laminar de 4+4 mm con butiral incoloro, con sellado perimetral de silicona neutra.</p>
	Comportamiento y bases de cálculo del elemento M frente a:
Peso propio	Acción permanente según DB SE-AE
Viento	Acción variable según DB SE-AE
Sismo	Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.
Fuego	Propagación exterior según DB-SI
Seguridad de uso	Riesgo de caídas en ventanas según DB-SUA: Altura entre pavimento y ventana practicable > 90 cm (mínimo 180 cm en proyecto).
Evacuación de agua	No es de aplicación.
Comportamiento frente a la humedad	Protección frente a la humedad según DB HS 1: Composición según DB-HS: R1+B1+C1 mínimo en zonas revestidas B1+C1+J1+N1 mínimo en zonas sin revestir
Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según CTE-DB-HR
Aislamiento térmico	Limitación de la demanda energética según DB HE 1: Valores de transmitancias: De fachadas: F1 0,15 W/m² K; F2 0,23 W/m² K; F3 0,11 W/m² K De huecos: Marco: $U=2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ Vidrio: $U = 1,28 \text{ W/m}^2\text{K}$
Parámetros	Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de usos, las acciones de viento y las sísmicas.

Seguridad en caso de incendio

Se considera la resistencia al fuego de las fachadas para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior, así como las distancias entre huecos a edificios colindantes. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

Accesibilidad por fachada: se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales de ancho mínimo, altura mínima libre y la capacidad portante del vial de aproximación.

Seguridad de utilización

En las fachadas se ha tenido en cuenta el diseño de elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación, así como la altura de los huecos y sus carpinterías al piso

Salubridad: Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a las fachadas, se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, y el grado de impermeabilidad exigidos en el DB HS 1.

Protección frente al ruido

Se considera el aislamiento acústico global a ruido aéreo de los cerramientos como el de un elemento constructivo vertical, calculando el aislamiento acústico de la parte ciega y el de las ventanas conforme al CTE-DB-HR.

Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además, la transmitancia media de los muros de cada fachada, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en las fachadas, tales como, contorno de huecos, cajoneras de persianas y pilares, la transmitancia media de los huecos de fachada para cada orientación, y el factor solar modificado medio de los huecos de fachada para cada orientación. Para la comprobación de las condensaciones se comprueba la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos.

También se ha tenido en cuenta la clasificación de las carpinterías para la limitación de permeabilidad al aire.

Diseño y otros

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Elemento S: Suelo en contacto con espacios no habitables

	Elemento S: Suelo en contacto con espacios no habitables
Definición constructiva	Suelo elevado: Forjado sanitario unidireccional de losa alveolar sobre cámara ventilada: forjado de losa alveolar armada con mallazo de acero, membrana impermeabilizante y protectora de emanaciones de gas radón de betún modificado. Sobre la membrana se coloca un aislamiento térmico de suelos bajo pavimento con planchas de poliestireno extruido XPS, de espesor 50 mm y film de polietileno de 0,2 mm de espesor. recreado de mortero y acabado con pavimento deportivo vinílico de 5 mm en gimnasio y pavimento cerámico en el resto.
	Comportamiento y bases de cálculo del elemento S1 frente a:
Peso propio	Acción permanente según DB SE-AE
Viento	No es de aplicación.
Sismo	No es de aplicación.
Fuego	Propagación exterior según DB-SI: Resistencia al fuego REI-120.
Seguridad de uso	No es de aplicación.
Evacuación de agua	No es de aplicación.
Comportamiento frente a la humedad	<p>Condiciones solución constructiva según tabla 2.4, V1</p> <p>V1 Ventilación de la cámara. El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50 % entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas S_s en cm^2 y la superficie del suelo elevado A_s en m^2 debe cumplir la condición: $30 > S_s/A_s > 10$</p> <p style="text-align: center;">Gimnasio $30 > S_s/520,17 > 10$ $15.605,1 > S_s > 5.201,7$</p> <p>La distancia entre aberturas de ventilación no debe ser mayor de 5 m.</p>
Aislamiento acústico	Según CTE-DB-HR.
Aislamiento térmico	Limitación de la demanda energética según DB HE 1: Valor de transmitancia del suelo: $0,24 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Parámetros	<p>Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo</p> <p>El peso propio de los distintos elementos que constituyen el suelo se consideran como cargas permanentes.</p> <p>Seguridad en caso de incendio</p> <p>Se considera la resistencia al fuego del suelo suficiente para garantizar que no se produzcan daños a los ocupantes, ni se comprometa la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las</p>

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

Seguridad de utilización

No es de aplicación.

Salubridad: Protección contra la humedad

Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo de muro con el que limita, el tipo constructivo del suelo y el tipo de intervención en el terreno.

Protección frente al ruido

No es de aplicación.

Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

Se ha tenido en cuenta a la hora de calcular las transmitancias, limitación de la demanda térmica y condensaciones

Diseño y otros

4.2 Cubiertas

Elemento C: Cubierta a exterior

Definición constructiva
Elemento C: Cubiertas

C1 – Cubierta inclinada de panel de cubierta marca PERFINOR o similar, tipo sándwich compuesto de chapa de acero galvanizado y prelacada de 0,5 mm en su cara exterior, alma de aislante acústico fonoabsorbente de lana de roca de densidad media 125 kg/m³, y chapa de acero galvanizado y prelacado de 0,5 mm, perforada en su cara interior. Colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre correas metálicas que apoyan en viga metálica, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%.

C2.- Cubierta invertida no transitable constituida por: capa de hormigón aligerado con arlita de espesor medio 10 cm., en formación de pendiente, tendido de mortero de cemento y arena de río M-5, de 2 cm. de espesor.; impermeabilización bicapa adherida constituida por: dos láminas asfálticas: una de betún plastomérico con armadura de fieltro de poliéster y 4 kg de masa nominal LBM(SBS)-40-FP-160 y otra lámina de betún plastomérico armado por fieltro de fibra de vidrio, de 3 kg de masa nominal LBM(SBS)-30-FV 3 kg/m², adheridas entre si con soplete; lámina geotextil de 150 g/m², aislamiento térmico de poliestireno extruído de 100 mm.; lámina geotextil de 200 g/m². Incluso extendido de una capa de 10 cm. de grava de canto rodado. Cumple con los requisitos del C.T.E

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	Comportamiento y bases de cálculo del elemento C1 frente a:
Peso propio	Acción permanente según DB SE-AE
Nieve	Acción variable según DB SE-AE
Viento	Acción variable según DB SE-AE
Sismo	Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.
Fuego	Propagación exterior según DB-SI
Seguridad de uso	No es de aplicación.
Evacuación de agua	Evacuación de aguas DB HS 5: Recogida de aguas pluviales con conexión a la red de saneamiento.
Comportamiento frente a la humedad	Protección frente a la humedad según DB HS 1
Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según CTE-DB-HR:
Aislamiento térmico	Limitación de la demanda energética según DB HE 1: Valor de transmitancia de la cubierta: C1 0,33 y C2 0,16 W/m ² K
Parámetros	<p>Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, nieve, viento y sismo El peso propio de los distintos elementos que constituye la cubierta se consideran como cargas permanentes. La zona climática de invierno considerada a efectos de sobrecarga de nieve es la 1.</p> <p>Seguridad en caso de incendio Se considera la resistencia al fuego de la cubierta para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.</p> <p>Seguridad de utilización Se considera la resistencia mecánica de las barandillas perimetrales de cubierta así como su altura en función del desnivel existente.</p> <p>Salubridad: Protección contra la humedad Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, y el material de cobertura, parámetros exigidos en el DB HS 1.</p> <p>Protección frente al ruido Se considera el aislamiento acústico a ruido aéreo de la cubierta como un elemento constructivo horizontal conforme al CTE-DB-HR.</p> <p>Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética Se ha tenido en cuenta a la hora de calcular las transmitancias, limitación de la demanda térmica y condensaciones.</p>

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

4.3 Impermeabilizaciones**En cubierta plana zona vestuarios**

Impermeabilización bicapa adherida constituida por: dos láminas asfálticas: una de betún plastomérico con armadura de fieltro de poliéster y 4 kg de masa nominal LBM(SBS)-40-FP-160 y otra lámina de betún plastomérico armado por fieltro de fibra de vidrio, de 3 kg de masa nominal LBM(SBS)-30-FV 3 kg/m², adheridas entre si con soplete. Protegida con capa de grava. Cumple CTE. Según membrana PA-8.

En porche exterior

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 (LBM-30-FP) certificada con sello Aenor, 130° C de punto de reblandecimiento (ensayo anillo-bola), -22,5° C de plegabilidad en frío, masa nominal de 3,0 kg/m² de peso, armada con fieltro de poliéster (reforzado y estabilizado con malla de fibra de vidrio) de 150 g/m², terminación antiadherente de film de polietileno en ambas caras, totalmente adherida al soporte mediante soplete de fuego; y lámina asfáltica de betún elastomérico de alta resistencia térmica modificado con polímeros tipo SBS (LBM-40/G-FV) certificada con sello Aenor, 130° C de punto de reblandecimiento (ensayo anillo-bola), -22,5° C de plegabilidad en frío, masa nominal de 4,0 kg/m² de peso, armada con fieltro de fibra de vidrio de 60 g/m², terminación antiadherente de film de polietileno en la cara inferior y autoprotección con gránulos minerales en la cara superior, totalmente adherida a la anterior mediante soplete de fuego. Cumple CTE y Catálogo de elementos constructivos del IETcc.

Sobre forjado de cámara sanitaria

Barrera de protección frente al gas radón dispuesta sobre forjado sanitario constituida por una lámina de betún aditivado con plastómeros APP LA-30-AL con armadura de aluminio con un coeficiente de difusión del radón menor que 10 -11 m²/s (ensayada conforme a ISO/TS 11665-13) y un espesor mínimo de 2 mm, colocada adherida sobre la cara superior del forjado mediante la aplicación de una imprimación bituminosa de base acuosa, terminada con una capa de protección antipunzonamiento a base de una lámina geotextil de polipropileno no tejido de 125 g/m². Con sellado de juntas en solapes y uniones, prolongación de la membrana en encuentros con elementos verticales, y bandas de refuerzo de betún modificado con elastómero LBM(SBS)-30-FP en puntos débiles. Cumple con los requisitos del CTE DB-HS-6. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) N° 305/2011.

Muros enterrados

Barrera de protección frente al gas radón dispuesta en muro enterrado constituida por una lámina de betún modificado con elastómero LBM (SBS)-40 FP con un coeficiente de difusión del radón menor que 10 -11 m²/s (ensayada conforme a ISO/TS 11665-13) y un espesor mínimo de 2 mm, colocada adherida a la cara exterior del muro mediante la aplicación de una imprimación bituminosa de base acuosa, terminada con una capa de protección antipunzonamiento formada por una lámina nodular drenante de polietileno de alta densidad (HDPE) y una lámina geotextil de poliéster no tejido de 200 g/m². Con sellado de juntas en solapes y uniones, y prolongación de la membrana en encuentros con elementos pasantes. Cumple con los requisitos del CTE DB-HS-6. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) N° 305/2011

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

5 MC5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Se describirán en este apartado aquellos elementos de carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

5.1 Divisiones y albañilería interior

Partición tabiquería interior

	Partición interior
Definición constructiva	<p>T1: tabiquería autoportante de PYL [2x15 (70) 2x15] con aislamiento con panel de lana mineral (MW) revestido de kraft como barrera de vapor de 65 mm</p> <p>T2: ½ pie de ladrillo tosco guarnecido, enlucido y pintado con pintura plástica en una cara y trasdosado semidirecto en la otra con doble placa de cartón yeso de 13 mm</p> <p>T3 (c. instalaciones) 1/2 pie de ladrillo enfoscado interiormente con mortero de cemento hidrófugo en ambas caras, con trasdosado autoportante en una cara (2x15 (70)) y trasdosado directo en la otra PYL (1x15) con aislamiento de lana mineral (MW) revestido de kraft como barrera de vapor de 60 mm</p> <p>En baños y cuartos húmedos las placas exteriores serán WA resistentes al agua H1.</p>
	Comportamiento y bases de cálculo del elemento P1 frente a:
Fuego	Propagación interior y exterior según DB-SI
Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según CTE-DB-HR
Aislamiento térmico	Limitación de la demanda energética según DB HE 1: Valor de transmitancia de la partición interior: T1: 0.36 W/m² K T2: 1.16 W/m² K T3: 0.34 W/m² K
Parámetros	Protección contra incendios. Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio, conforme a lo exigido en el DB SI 1.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Protección frente al ruido. Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta la consideración del aislamiento exigido para una partición interior entre áreas de igual/distinto uso, conforme a lo exigido en la CTE-DB-HR.

Ahorro de energía. (En zonas en contacto con locales no calefactados). Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia media de la partición considerada como una partición interior con recinto no habitable

5.2 Carpintería interior

Puertas. Carpintería interior

	Puertas
Descripción constructiva	Puerta de paso ciega o con vidrio, según ubicación, de hoja abatible, maciza, forrada de laminado plástico formica ó similar y canteada de haya barnizado. Acristalamiento de vidrio laminar acústico y de seguridad, de $R_w=34\text{dB}$, ($RA=38\text{ dBA}$ conjunto madera-vidrio) compuesto por un vidrio laminar acústico de 9 mm. de espesor, calidad de referencia AkustekK de Vitro Cristalglass, tipo L9, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, con junquillos, según NTE-FVP
	Comportamiento de la partición frente a:
Aislamiento acústico	Protección contra el ruido según CTE-DB-HR.
Parámetros	Protección frente al ruido. Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta la consideración del aislamiento exigido para una partición interior entre áreas de igual/distinto uso, conforme a lo exigido en la CTE-DB-HR.

6 MC6 SISTEMA DE ACABADOS

Se definen en este apartado una relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

Se indican las características y prescripciones de los acabados a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

6.1 Solados y alicatados

	Alicatados
Descripción	Alicatado de paramentos interiores con azulejo, de dimensiones 20x20 cm, multicolor, a elegir por la DF s/carta, grupo de absorción BIII y calidad estandar, colocado con mortero cola gris C1TE, rejuntado en junta fina con mortero coloreado

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	Requisitos de
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego mínimo C-s2,d0
Parámetros	<p>Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.</p> <p>Protección frente a la humedad: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la previsión de impedir la penetración de humedad en el interior de las paredes proveniente del uso habitual de las cocinas y los baños.</p>

	Solado interior clase 1
Descripción	<p>Pavimento deportivo sintético para interiores, con un espesor de 5 mm., flexible y prefabricado en rollos, con acabado en policloruro de vinilo denso adherido a una capa de espuma vinílica de celda cerrada y armado con fibra de vidrio con superficie antideslizante, incluso preparación de la base, adhesivo especial, juntas soldadas, montaje y colocación.</p> <p>Durante la ejecución habrá que controlar el grado de humedad de las capas base, determinado en función del tipo concreto de pavimento y de las recomendaciones de sus correspondientes fabricantes.</p>
	Requisitos de
Seguridad	<p>Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego mínimo E_{FL} (en cuartos riesgo bajo se colocará uno mínimo B_{FL}-s1)</p> <p>Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladicidad 1</p>
Parámetros	<p>Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.</p> <p>Seguridad en utilización: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la resbaladicidad del suelo.</p>

	Solado interior clase 2
Descripción	<p>Solado gres porcelánico CLASE 2, en baldosas, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2 TES1, sobre superficie lisa, con rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar junta color de máximo 4 mm y limpieza.</p> <p>En caso de colocar baldosas mayores de 30x30 cm se aplicará el adhesivo mediante doble encolado.</p>
	Requisitos de
Seguridad	<p>Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego mínimo E_{FL} (en cuartos riesgo bajo se colocará uno mínimo B_{FL}-s1)</p> <p>Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladicidad 2</p>
Parámetros	Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Seguridad en utilización: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la resbaladidad del suelo.

Solado interior clase 3	
Descripción	Solado gres porcelánico CLASE 3, en baldosas, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2 TES1, sobre superficie lisa, con rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar junta color de máximo 4 mm
Requisitos de	
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego mínimo E _{FL} (en cuartos riesgo bajo se colocará uno mínimo B _{FL-s1}) Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladidad 3
Parámetros	Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado. Seguridad en utilización: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la resbaladidad del suelo.

6.2 Falsos techos

Falso techo	
Descripción	Falso techo registrable de placas de fibra mineral con aislamiento acústico de 39 dB, de dimensiones de cuadrícula de 600x600 mm y 19 mm de espesor de la placa, en acabado granulado y lateral de borde acanalado; instaladas sobre perfilera semivista de aluminio de primarios y secundarios lacada en blanco, suspendida del forjado o elemento portante mediante varillas roscadas y cuelgues tipo twist de suspensión rápida para su nivelación. Conforme a NTE-RTP. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Con faja perimetral (excepto en baños, vestuarios, almacén, limpieza, instalaciones) o tabica de yeso laminado para falsos techos desmontables o lisos hasta 50 cm. de ancho, colocado sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm. cada 40 cm. y perfilera, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, terminado s/NTE-RTC. Faja perimetral o tabica de yeso laminado hidrofuga para falsos techos desmontables o lisos hasta 50 cm. de ancho, colocado sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm. cada 40 cm. y perfilera, con accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, terminado s/NTE-RTC
Requisitos de	
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego mínimo C-s2,d0

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Parámetros
Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.

6.3 Pinturas y otros

Revestimiento interior 1	
Descripción	<p>Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional libre de COV's, en blanco o pigmentada, dos manos, con imprimación y plastecido.</p> <p>Para evitar la aparición de humedades de condensación por puentes térmicos producidos en los encuentros de forjados y cerramientos se aplicará una capa de mortero Isolpac de 5 mm. de espesor y 50 cm. de anchura tendida directamente sobre el forjado a lo largo del perímetro de todos los cerramientos exteriores. Posteriormente, se aplicará el guarnecido y enlucido de yeso.</p>
Requisitos de	
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego mínimo C-s2,d0
Parámetros	Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.

Revestimiento zócalos	
Descripción	<p>Revestimiento vinílico para pared, calidad de referencia GERFLOR MURAL ULTRA, flexible, obtenido del PVC plastificado, con granos coloreados incrustados en una capa de uso homogénea. Espesor 1,5 mm en rollos de 2 metros de ancho con tratamiento fotorreticulado PROTECSOL que facilita el mantenimiento, evita el decapado y el encerado en toda la vida útil del producto y es resistente a alcoholes y otros productos químicos. Reforzado con malla de fibra de vidrio. Juntas termosoldables y fijado con el adhesivo recomendado por el fabricante. Según CTE - 2010 (DB-SI) cumple el requerimiento de resistencia al fuego (B s2 d0). Actividad antibacteriana (E.coli-S.aureus-MRSA): Inhibición del crecimiento según ISO 22196 >99%. Colores a elegir por la D.F., con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011.</p>
Requisitos de	
Seguridad	Reacción al fuego y propagación interior según DB SI 1: clase de reacción al fuego B s2 d0 (mínimo C-s2,d0)
Parámetros	Seguridad en caso de incendio: Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

7 MC7 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicación, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

7.1 Instalación de fontanería

1. ANTECEDENTES

El centro dispone de otros edificios sobre la parcela. La instalación de fontanería que se plantea en el presente proyecto, para dar servicio a la nueva ampliación partirá de una derivación desde la acometida situada en el cerramiento junto al acceso del centro.

La instalación de suministro de agua cumplirá las condiciones establecidas en las secciones correspondientes del documento básico DB HS-4 Salubridad.

El suministro de agua se realiza actualmente por el Canal de Isabel II.

2.- NORMATIVA

Para la realización del presente proyecto se han tenido en consideración las siguientes Normativas, Reglamentos y Ordenanza vigentes en la fecha de realización del mismo:

- Código Técnico de la Edificación. Documento básico HS-4. Decreto 314/2006 de 17 de marzo.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-IEE/1.973, (como norma de consulta).
- Normas UNE, de obligado cumplimiento, para el dimensionamiento de tuberías y, en general, cualquier otro elemento de la Instalación de agua.
- Normas de la Compañía Suministradora (Canal de Isabel II).

3.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION

Desde la acometida, situada en el cerramiento junto al acceso del centro, parte con una nueva derivación de polietileno de alta densidad PEAD-100, de 40 mm. de diámetro, exclusiva para el edificio de gimnasio y vestuarios.

Instalación de alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno de alta densidad PEAD PE100 diámetro 40 mm, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

En una arqueta, junto a la fachada el edificio, se instalará la llave de corte general del mismo.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

La red general interior discurre por techo ya sea de la planta baja hasta el núcleo sanitario, utilizando los soportes apropiados. La general se ejecutará con tubería de cobre diámetro 33/35 mm.

En el núcleo se instalan las llaves de corte correspondientes.

El diámetro del ramal de distribución permanece constante, sin reducción, en el interior del núcleo sanitario.

Desde el ramal de distribución se alimenta a cada punto de consumo, con tubería cobre de los diámetros señalados en los planos.

Las derivaciones a aparatos tienen los diámetros siguientes:

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

La distribución interior en los núcleos se llevará junto al techo con aislamiento y se ramificará en las tuberías de recorrido vertical descendente hacia cada uno de los aparatos de consumo, empotradas y bajo tubo corrugado.

En la red interior de agua fría se emplearán tuberías de cobre tanto en la tubería de alimentación como en los distribuidores. Las derivaciones en los núcleos se realizarán en tubería de cobre.

Todas las tuberías que discurran por falsos techos irán aisladas para evitar condensaciones.

Los gastos unitarios mínimos considerados por aparato son los siguientes:

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,085
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,085
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

A efecto de la instalación que se dimensiona el número de los aparatos sanitarios es el siguiente:

- Aseo profesor:
 - 1 lavabo
 - 1 inodoro
- Aseo masculino:
 - 1 ducha
 - 4 lavabos
 - 2 urinarios
 - 2 inodoros
- Aseo femenino:
 - 1 duchas
 - 4 lavabos
 - 3 inodoros
- Cuarto de instalaciones:
 - 1 grifo aislado

4.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS
DATOS DE LA INSTALACION

Presión disponible en acometida: 53,18 m.c.a.
 Fluctuación de presión en acometida: 0 %
 Altura máxima con respecto a la acometida: 4,00 m
 Temperatura del agua fría: 15°C
 Temperatura del agua caliente: 55°C
 Viscosidad cinemática del agua fría: 1,16×10⁻⁶ m²/s
 Viscosidad cinemática del agua caliente: 0,60×10⁻⁶ m²/s

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

CAUDAL MÁXIMO PREVISIBLE

Para tramos interiores a un suministro, aplicamos las siguientes expresiones:

$$k_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \alpha \times (0,035 + 0,035 \times \log(\log n)); \quad Q_{\max} = k_v \cdot \sum Q$$

Donde:

- k_v = Coeficiente de simultaneidad.
 n = Número de aparatos instalados.
 α = Factor corrector que depende del uso del edificio.
 Q_{\max} = Caudal máximo previsible (l/s).
 $\sum Q$ = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s).

Para tramos que alimentan a grupos de suministros, utilizamos estas otras expresiones:

$$k_e = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}; \quad Q_{\max.e} = k_e \cdot \sum Q_{\max}$$

Donde:

- k_e = Coeficiente de simultaneidad para un grupo de suministros.
 N = Número de suministros.
 $Q_{\max.e}$ = Caudal máximo previsible del grupo de suministros (l/s)
 $\sum Q_{\max}$ = Suma del caudal máximo previsible de los suministros instalados (l/s).

DIÁMETRO

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permiten calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 2 m/s, según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

- Q = Caudal máximo previsible (l/s)
 V = Velocidad de hipótesis (m/s)
 D = Diámetro interior (mm)

CÁLCULO POR LIMITACIÓN DE LA PÉRDIDA DE CARGA LINEAL

Consiste en fijar un valor de pérdida de carga lineal, y utilizando la fórmula de pérdida de carga de HAZEN-WILLIAMS, determinar el diámetro interior de la conducción:

$$V = 0,36 \cdot C \cdot D^{0,63} \cdot I^{0,54}$$

Donde:

- V = Velocidad del agua
 C = Coeficiente que adquiere diferentes valores en función del material
 D = Diámetro interior
 I = Pérdida de carga lineal

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

VELOCIDAD

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

V	=	Velocidad de circulación del agua (m/s)
Q	=	Caudal máximo previsible (l/s)
D	=	Diámetro interior del tubo elegido (mm)

PÉRDIDAS DE CARGA

Obtenemos la pérdida de carga lineal, o unitaria, basándonos de nuevo en la fórmula de HAZEN-WILLIAMS, ya explicada en apartados anteriores.

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Donde:

JT	=	Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.
JU	=	Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m
L	=	Longitud del tramo, en metros
Leq	=	Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros.
ΔH	=	Diferencia de cotas, en metros

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (longitud equivalente/diámetro interior). Para cada tipo de accesorio consideramos la siguiente relación L/D:

Accesorio	L/D
Codo a 90°	45
Codo a 45°	18
Curva a 180°	150
Curva a 90°	18
Curva a 45°	9
Te Paso directo	16
Te Derivación	40
Cruz	50

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

ANEJO CÁLCULO DE TRAMOS**EDIFICIO DE GIMNASIO Y VESTUARIOS**

C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA										
CIRCUITO Nº		RED GENERAL DE AF								
Nº del tramo	Nº de apar.	Gasto parcial (l/sg.)	Gasto total (l/sg.)	% de reduc.	Gasto reduc. (l/sg.)	Diámetro nominal mm	velocidad (m/sg.)	Perdida carga (mca/m)	Long. Tramo (m)	Perdida total tramo (mca)
		g	g'		g''		V	J	L	J*L
1	1	0,1	0,1	100%	0,10	13/15	0,75	0,075	3	0,22
2	1	0,1	0,2	100%	0,20	13/15	1,51	0,252	2	0,50
3	1	0,1	0,3	71%	0,21	16/18	1,06	0,104	2	0,21
4	1	0,1	0,4	58%	0,23	16/18	1,15	0,121	3	0,36
5	1	0,1	0,5	50%	0,25	20/22	0,80	0,048	2	0,10
6	1	0,2	0,7	45%	0,31	20/22	1,00	0,071	3	0,21
7	1	0,1	0,8	41%	0,33	20/22	1,04	0,077	2	0,15
8	1	0,1	0,9	38%	0,34	20/22	1,08	0,083	7	0,58
9	9	1,1	2	25%	0,50	26/28	0,94	0,047	10	0,47
10	3	0,4	2,4	23%	0,55	26/28	1,04	0,055	3	0,17
11	1	0,2	2,6	22%	0,58	26/28	1,10	0,061	2	0,12
12	a		2,6	22%	0,58	32x2,3	0,99	0,042	180	7,56
13										
Tuberías y accesorios			19,17982	Presión en grifo		10,00	Altura manométrica			4,00
GRUPO PRESION			CAUDAL		2,09		m³/h.			
			PRESION		53,18		M.C.A.			

5.- AGUA CALIENTE SANITARIA

En la presente memoria se fijan las condiciones técnicas que debe cumplir la instalación para preparar A.C.S. mediante Bomba de Calor Aerotérmica, realizando el dimensionado de la misma. Considerada como energía renovable por disponer de rendimientos SCOP mayor que 2,5.

Los datos de partida, para el dimensionamiento de la instalación, son los siguientes:

En el nuevo edificio de gimnasio y vestuarios para cubrir la demanda de ACS se hará una instalación de producción independiente a la del edificio.

La demanda prevista por persona es de 21 litros de ACS al día, tabla del CT.DB.HE 4 ahorro de energía.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Ocupación prevista para esta ampliación es de 25 alumnos.

 El gasto total diario será por lo tanto de $21 \text{ l/d.p} \times 25 \text{p} = 525 \text{ litros-día}$.

Para lo cual, se dispone de 2 bombas de calor aerotérmicas con depósito de ACS de 300 lts, con un rendimiento SCOP superior a 2,5, siendo capaz de aportar la demanda de 525 lts a lo largo del día.

La tabla de cálculo de los diámetros de la tubería de agua caliente es:

C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA										
CIRCUITO Nº		RED GENERAL ACS								
Nº del tramo	Nº de apar.	Gasto parcial (l/sq.)	Gasto total (l/sq.)	% de reduc.	Gasto reduc. (l/sq.)	Diámetro nominal mm	velocidad (m/sq.)	Perdida carga (mca/m)	Long. Tramo (m)	Perdida total tramo (mca)
		g	g'		g''		V	J	L	J*L
1	1	0,065	0,065	100%	0,07	13/15	0,49	0,035	5	0,18
2	1	0,065	0,13	100%	0,13	13/15	0,98	0,119	2	0,24
3	1	0,065	0,195	71%	0,14	13/15	1,04	0,131	2	0,26
4	1	0,065	0,26	58%	0,15	13/15	1,13	0,153	3	0,46
5	1	0,1	0,36	50%	0,18	16/18	0,90	0,078	10	0,78
6	5	0,36	0,72	33%	0,24	16/18	1,19	0,129	10	1,29
7	2	0,165	0,885	30%	0,27	20/22	0,85	0,054	4	0,22
Tuberías y accesorios			6,165977	Presión en grifo		10,00	Altura manométrica			4,00
GRUPO PRESION			CAUDAL			0,96		m³/h.		
			PRESION			40,17		M.C.A.		

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

5.- CALCULOS REDES TUBERÍAS NÚCLEOS HÚMEDOS

OBRA:		C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA											
NUCLEO HUMEDO		ASEO PROFESOR								FECHA			
		Gasto parcial	Gasto total		Gasto reducido	Diametro				perdida	long	Perdida total	
Nº del	Nº de	g	g'	% de	g"	Ø		velocidad	carga	tramo	tramo		
Tramo	apar.	l/s	l/s	red.	l/s	nominal	real	V	J	L	J*L		
						mm	"	mm	m/seg	m/m	m	m	
AGUA CALIENTE													
1	1	0,1	0,1	100%	0,10	13/15			13,00	0,75	0,061	4	0,24
2	1	0,065	0,165	100%	0,17	13/15			13,00	1,24	0,133	4	0,53
3													
4													
5													
AGUA FRIA													
1	1	0,1	0,1	100%	0,10	13/15			13,00	0,75	0,075	3	0,22
2	1	0,2	0,3	100%	0,30	16/18			16,00	1,49	0,191	3	0,57
3	1	0,1	0,4	71%	0,30	16/18			16,00	1,49	0,191	4	0,76
OBRA:		C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA											
NUCLEO HUMEDO		ASEOS FEMENINOS								FECHA			
		Gasto parcial	Gasto total		Gasto reducido	Diametro				perdida	long	Perdida total	
Nº del	Nº de	g	g'	% de	g"	Ø		velocidad	carga	tramo	tramo		
Tramo	apar.	l/s	l/s	red.	l/s	nominal	real	V	J	L	J*L		
						mm	"	mm	m/seg	m/m	m	m	
AGUA CALIENTE													
1	1	0,065	0,065	100%	0,07	13/15			13,00	0,49	0,029	5	0,14
2	1	0,065	0,13	100%	0,13	13/15			13,00	0,98	0,088	2	0,18
3	1	0,065	0,195	71%	0,14	13/15			13,00	1,04	0,097	2	0,19
4	1	0,065	0,26	58%	0,15	13/15			13,00	1,13	0,113	3	0,34
5	1	0,1	0,36	50%	0,18	16/18			16,00	0,90	0,058	10	0,58
AGUA FRIA													
1	1	0,1	0,1	100%	0,10	13/15			13,00	0,75	0,075	3	0,22
2	1	0,1	0,2	100%	0,20	13/15			13,00	1,51	0,252	2	0,50
3	1	0,1	0,3	71%	0,21	16/18			16,00	1,06	0,104	2	0,21
4	1	0,1	0,4	58%	0,23	16/18			16,00	1,15	0,121	3	0,36
5	1	0,1	0,5	50%	0,25	20/22			20,00	0,80	0,048	2	0,10
6	1	0,2	0,7	45%	0,31	20/22			20,00	1,00	0,071	3	0,21
7	1	0,1	0,8	41%	0,33	20/22			20,00	1,04	0,077	2	0,15
8	1	0,1	0,9	38%	0,34	20/22			20,00	1,08	0,083	7	0,58

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

OBRA:		C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA										
NUCLEO HUMEDO		ASEOS MASCULINOS							FECHA			
												Perdida
Nº del Tramo	Nº de apar.	Gasto parcial	Gasto total	% de red.	Gasto reducido	Diametro		velocidad V m/seg	perdida	long	total	
		g	g'		de	g"	nominal		real	carga		tramo
		l/s	l/s		l/s	l/s	mm		"	mm		J
AGUA CALIENTE												
1	1	0,065	0,065	100%	0,07	13/15		13,00	0,49	0,029	4	0,11
2	1	0,065	0,13	100%	0,13	13/15		13,00	0,98	0,088	2	0,18
3	1	0,065	0,195	71%	0,14	13/15		13,00	1,04	0,097	2	0,19
4	1	0,065	0,26	58%	0,15	13/15		13,00	1,13	0,113	3	0,34
5	1	0,1	0,36	50%	0,18	16/18		16,00	0,90	0,058	10	0,58
AGUA FRIA												
1	1	0,1	0,1	100%	0,10	13/15		13,00	0,75	0,075	4	0,30
2	1	0,1	0,2	100%	0,20	13/15		13,00	1,51	0,252	2	0,50
3	1	0,1	0,3	71%	0,21	16/18		16,00	1,06	0,104	2	0,21
4	1	0,1	0,4	58%	0,23	16/18		16,00	1,15	0,121	3	0,36
5	1	0,1	0,5	50%	0,25	16/18		16,00	1,24	0,139	2	0,28
6	1	0,2	0,7	45%	0,31	20/22		20,00	1,00	0,071	3	0,21
7	1	0,1	0,8	41%	0,33	20/22		20,00	1,04	0,077	4	0,31
8	1	0,15	0,95	38%	0,36	20/22		20,00	1,14	0,091	2	0,18
9	1	0,15	1,1	35%	0,39	26/28		26,00	0,73	0,030	3	0,09

6.- APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada en color blanco, los ubicados en aseos de monitor y vestuarios serán de dimensiones específicas.

Los inodoros serán de porcelana vitrificada en color blanco, de tanque bajo con pulsador grande, irán anclados al solado, con asiento y tapa lacados, con bisagra de acero y latiguillos de acero inoxidable.

Los lavabos de porcelana vitrificada en color blanco para empotrar en encimeras de mármol, con grifo mezclador temporizado, con llaves de escuadra, sifón individual y latiguillos flexibles.

Los urinarios también serán de porcelana vitrificada en color blanco, fijados a la pared, con tapón de limpieza y sifón individual.

7.2 Instalación eléctrica

1. ANTECEDENTES

El centro dispone de otros edificios sobre la parcela, la instalación eléctrica que se plantea en el presente proyecto, para dar servicio al nuevo edificio de gimnasio y vestuarios, acometerá desde el cuadro general de protección del centro ubicado en el edificio existente.

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

2. NORMATIVA LEGAL

Para llevar a cabo la instalación nos atendremos en todo momento a la normativa actual vigente.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

agosto de 2002 (B.O.E. nº 224).

- Instrucciones Técnicas Complementarias. ITC-BT.
- Normas UNE asociadas al R.E.B.T.
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Código Técnico de la Edificación.

3. CLASIFICACION

Según la ITC-BT-28, desde el punto de vista eléctrico quedan clasificados ambos edificios como "local de pública concurrencia".

4. PREVISION DE CARGA

La carga a prever se determinará en función de la demanda de potencia. Para el centro se prevé la siguiente:

Del cálculo de líneas eléctricas, obtenemos la Potencia Instalada:

$$\text{Potencia Instalada} = 74.020 \text{ W.}$$

Considerando un coeficiente de simultaneidad y utilización de todos los receptores de 0,8, en ambos casos, obtenemos la potencia demandada:

$$\text{Potencia Demandada} = 74.020 \times 0,8 \times 0,8 = 47.373 \text{ W.}$$

La potencia máxima admisible, en función de su IGA de 4x80 A, asciende a 55.360 W

5. DESCRIPCIÓN Y CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN

La totalidad de la instalación eléctrica de este edificio se alimentará en baja tensión desde el cuadro general de distribución situado en el edificio principal existente.

5.1. REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

-Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).

-Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

-Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.

-Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.

-Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.

-Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.

-Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

-Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)

-Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

-Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

-Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

-Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

-Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

-Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

-Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

5.2. INSTALACIONES DE ENLACE.**5.2.1. DERIVACION INDIVIDUAL.**

No se actúa, es existente. Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

La alimentación ira enterrada desde el Cuadro General en B.T. hasta el cuadro general.

5.2.2. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte onipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a = U$$

donde:

" R_a " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" U " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte onipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

5.3. INSTALACIONES INTERIORES.
5.3.1. CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f < 16$	S_f
$16 < S_f < 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

5.3.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

5.3.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo, a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

5.3.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

5.3.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación aislamiento (M□)	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de
MBTS o MBTP	250	≥0,25
≤500 V	500	≥0,50
> 500 V	1000	≥1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

5.3.6. CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

5.3.7. SISTEMAS DE INSTALACION.
5.3.7.1. Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

5.3.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

5.3.7.3. Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados, provistos de aislamiento y cubierta.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

5.3.7.4. Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción totalmente contruidos con materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120 como mínimo.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

5.3.7.5. Conductores aislados bajo canales protectoras.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

5.4. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE PUBLICA CONCURRENCIA.**5.4.1. ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.**

Aún considerándose el nuevo edificio como de Pública Concurrencia, al no superar la ocupación de 300 personas, no es necesario disponer de suministro complementario.

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.

- cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos).

Deberán disponer de suministro de socorro (potencia mínima: 15 % del total contratado) los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Deberán disponer de suministro de reserva (potencia mínima: 25 % del total contratado):

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

5.4.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

5.4.2.1. Alumbrado de seguridad.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

5.4.2.2. Alumbrado de reemplazamiento.

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

5.4.2.3. Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia.

Con alumbrado de seguridad.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

Con alumbrado de reemplazamiento.

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

5.4.2.4. Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.

Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Luminaria alimentada por fuente central.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

5.4.3. PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabines de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- Salas de venta o reunión, por planta del edificio
- Escaparates
- Almacenes
- Talleres
- Pasillos, escaleras y vestíbulos

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

5.5. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

5.6. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.
5.6.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III Categoría I	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso,

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, apartament: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

5.6.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

5.6.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

5.7. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.**5.7.1. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.**

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

5.7.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

5.8. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

5.8.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 5.6.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

5.8.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

5.8.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

5.8.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

5.8.5. SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION.

No se dispone de Centro de Transformación en el nuevo edificio.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.

b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

5.8.6. REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

5.9. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

5.10. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior

a la señalada en el cuadro siguiente:

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

5.11. CALCULOS JUSTIFICATIVOS
Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

 P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

 L = Longitud de Cálculo en metros.

 e = Caída de tensión en Voltios.

 K = Conductividad.

 I = Intensidad en Amperios.

 U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

 S = Sección del conductor en mm².

 $\cos \phi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

 R = Rendimiento. (Para líneas motor).

 n = Nº de conductores por fase.

 X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

 K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

 ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

 ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$C_u = 0.018$$

$$A_l = 0.029$$

 α = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.00392$$

$$A_l = 0.00403$$

 T = Temperatura del conductor (°C).

 T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

 T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

$$PVC = 70^{\circ}C$$

 I = Intensidad prevista por el conductor (A).

 I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

 I_b : intensidad utilizada en el circuito.

 I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

 I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

 I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

 - a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

 - a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos \varnothing = P / \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan \varnothing = Q / P.$$

$$Q_c = P_x (\tan \varnothing_1 - \tan \varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

 P = Potencia activa instalación (kW).

 Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

 Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

 \varnothing_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

 \varnothing_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

 U = Tensión compuesta (V).

$$\omega = 2\pi f; f = 50 \text{ Hz.}$$

 C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

 I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

 C_t : Coeficiente de tensión.

 U : Tensión trifásica en V.

 Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

 I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

 C_t : Coeficiente de tensión.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

 U_F : Tensión monofásica en V.

 Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

 R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

 X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

 R : Resistencia de la línea en mohm.

 X : Reactancia de la línea en mohm.

 L : Longitud de la línea en m.

 C_R : Coeficiente de resistividad.

 K : Conductividad del metal.

 S : Sección de la línea en mm².

 X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

 n : nº de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

 t_{mcicc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

 C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

 S : Sección de la línea en mm².

 $I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

 t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

 $I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / \sqrt{2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}}$$

Siendo,

 L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

 U_F : Tensión de fase (V)

 K : Conductividad

 S : Sección del conductor (mm²)

 X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

 n : nº de conductores por fase

 $C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

 $C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

 I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	$IMAG = 5 I_n$
CURVA C	$IMAG = 10 I_n$
CURVA D Y MA	$IMAG = 20 I_n$

Fórmulas EmbarradosCálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

 σ_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²) I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

 W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³) σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

 I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA) I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)S: Sección total de las pletinas (mm²) t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s) K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107**Fórmulas Resistencia Tierra**Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

 R_t : Resistencia de tierra (Ohm) ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

 R_t : Resistencia de tierra (Ohm) ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

LINEA DE ALIMENTACION DESDE EL CGBT HASTA C.SEC. GIMNASIO

AMPLIACION CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN																					
								INTENSIDAD ADMISIBLE						CAIDA TENSION							
								UNE							T. máxima		PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL	
															R (linea)	X (linea)					
															ΔU (V)	ΔU (V)					
CIRCUITO	MAT.	AISLAM	DISTRIB.	P CALC.(W)	COSφ	U (V)	I (A)	LINEA (mm2)	Coef. Agrup.	Coef. Tª amb.	I. Adm. (A) (52-1bis)	Ic (A) max. adm.	VALIDAR	L.(m)	(mΩ)	(mΩ)	ΔU (V)	ΔU (V)	ΔU (%)	ΔU (%)	VALIDAR
LINEA A C.S.GIMNASIO	Cu	XLPE	T	55,360	1	400	80	Fs+N x N° x S (mm2)	1	1	170	170	OK	88	28.20	7.04	3.91	3.91	0.98%	0.98%	OK

	AMPLIACION CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN											AMPLIACION CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN								
	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO											INTERRUPTOR AUTOMÁTICO								
	lcc máx. (kA)	k (lcc)	t (seg)	T. mínima 20°C		R (anterior)	X (anterior)	INICIO LINEA		FINAL LINEA			SOBRECARGAS		CORTOCIRCUITOS					
				R (línea)	X (línea)			lcc mín. (kA)	lcc max. (kA)	lcc mín. (kA)	lcc max. (kA)		I ≤ In ≤ I _{max.adm.}	lcc mín. > I _{mag.}	In < lcc max. adm. Cable (t)	P. corte ≥ lcc max				
CIRCUITO	admis. Cable (t)	k (lcc)	t (seg)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	de la instalacion		de la instalacion		VALIDAR	In (A)	VALIDAR	CURVA	I _{mag.}	VALIDAR	VALIDAR	P. CORTE (kA)	VALIDAR
LINEA A C.S.GIMNASIO	14.16	143	0.5	22.13	7.04	2.92	19.50	5.86	11.71	3.16	6.33	OK	80	OK	D	1600	OK	OK	15	OK



Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

CUADRO SECUNDARIO GIMNASIO

CUADRO SECUNDARIO GIMNASIO																										
										INTENSIDAD ADMISIBLE						CAIDA TENSION										
										UNE							T. máxima									
										LINEA (mm2)		Coef.	Coef.	I. Adm. (A)	Ic (A)				R (linea)	X (linea)	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL		
CIRCUITO	MAT.	AI SLAM	DISTRIB.	P CALC.(W)	COSφ	U (V)	I (A)	Fs+N	x N° x S (mm2)	Agrup.	Tª amb.	(52-1bis)	max. adm.	VALIDAR	L (m)	(mΩ)	(mΩ)	ΔU (V)	ΔU (V)	ΔU (%)	ΔU (%)	VALIDAR				
A1	Cu	XLPE	M	1.000	0,9	230	5	2 x	1 x	1,5	0,8	1	16,5	13	OK	33	493,45	0,00	4,29	8,20	1,87%	2,84%	OK			
A4	Cu	XLPE	M	1.000	0,9	230	5	2 x	1 x	1,5	0,8	1	16,5	13	OK	16	239,25	0,00	2,08	5,99	0,90%	1,88%	OK			
E1	Cu	XLPE	M	500	0,9	230	2	2 x	1 x	1,5	0,8	1	16,5	13	OK	15	224,29	0,00	0,98	4,88	0,42%	1,40%	OK			
A7	Cu	XLPE	M	1.000	0,9	230	5	2 x	1 x	1,5	0,8	1	16,5	13	OK	12	179,44	0,00	1,56	5,47	0,68%	1,66%	OK			
A2	Cu	XLPE	M	1.000	0,9	230	5	2 x	1 x	1,5	0,8	1	16,5	13	OK	27	403,73	0,00	3,51	7,42	1,53%	2,50%	OK			
E2	Cu	XLPE	M	500	0,9	230	2	2 x	1 x	1,5	0,8	1	16,5	13	OK	16	239,25	0,00	1,04	4,95	0,45%	1,43%	OK			
A5	Cu	XLPE	M	1.000	0,9	230	5	2 x	1 x	1,5	0,8	1	16,5	13	OK	15	224,29	0,00	1,95	5,86	0,85%	1,82%	OK			
A8	Cu	XLPE	M	1.000	0,9	230	5	2 x	1 x	1,5	0,8	1	16,5	13	OK	6	89,72	0,00	0,78	4,69	0,34%	1,32%	OK			
E3	Cu	XLPE	M	500	0,9	230	2	2 x	1 x	1,5	0,8	1	16,5	13	OK	10	149,53	0,00	0,65	4,56	0,28%	1,26%	OK			
A6	Cu	XLPE	M	1.000	0,9	230	5	2 x	1 x	1,5	0,8	1	16,5	13	OK	11	164,48	0,00	1,43	5,34	0,62%	1,60%	OK			
A9	Cu	XLPE	M	1.000	0,9	230	5	2 x	1 x	1,5	0,8	1	16,5	13	OK	7	104,67	0,00	0,91	4,82	0,40%	1,37%	OK			
E4	Cu	XLPE	M	500	0,9	230	2	2 x	1 x	1,5	0,8	1	16,5	13	OK	10	149,53	0,00	0,65	4,56	0,28%	1,26%	OK			
A10	Cu	XLPE	M	1.000	0,9	230	5	2 x	1 x	1,5	0,8	1	16,5	13	OK	8	119,62	0,00	1,04	4,95	0,45%	1,43%	OK			
A3	Cu	XLPE	M	1.000	0,9	230	5	2 x	1 x	1,5	0,8	1	16,5	13	OK	21	314,01	0,00	2,73	6,64	1,19%	2,16%	OK			
E5	Cu	XLPE	M	500	0,9	230	2	2 x	1 x	2,5	0,8	1	23	18	OK	20	179,44	0,00	0,78	4,69	0,34%	1,32%	OK			
A EXT	Cu	XLPE	M	1.000	0,9	230	5	2 x	1 x	2,5	0,8	1	23	18	OK	31	278,13	0,00	2,42	6,33	1,05%	2,03%	OK			
F1	Cu	XLPE	M	2.500	0,85	230	13	2 x	1 x	2,5	0,8	1	23	18	OK	30	269,15	0,00	5,85	9,76	2,54%	3,52%	OK			
F2	Cu	XLPE	M	2.500	0,85	230	13	2 x	1 x	2,5	0,8	1	23	18	OK	30	269,15	0,00	5,85	9,76	2,54%	3,52%	OK			
F3	Cu	XLPE	M	2.500	0,85	230	13	2 x	1 x	2,5	0,8	1	23	18	OK	12	107,66	0,00	2,34	6,25	1,02%	1,99%	OK			
F4	Cu	XLPE	M	2.500	0,85	230	13	2 x	1 x	2,5	0,8	1	23	18	OK	10	89,72	0,00	1,95	5,86	0,85%	1,82%	OK			
F5	Cu	XLPE	M	2.500	0,85	230	13	2 x	1 x	2,5	0,8	1	23	18	OK	4	35,89	0,00	0,78	4,69	0,34%	1,32%	OK			
F6	Cu	XLPE	M	2.500	0,85	230	13	2 x	1 x	2,5	0,8	1	23	18	OK	11	98,69	0,00	2,15	6,05	0,93%	1,91%	OK			
C.SEC ICM	Cu	XLPE	T	4.500	0,8	400	8	4 x	1 x	6	0,8	1	37	30	OK	18	67,29	0,00	0,76	4,66	0,19%	1,17%	OK			
CS.CLIMA	Cu	XLPE	T	33.226	0,8	400	60	4 x	1 x	16	0,9	1	70	63	OK	15	21,03	0,00	1,75	5,66	0,44%	1,41%	OK			
0	0				0			x	0 x	-	-				-											
GENERAL	Cu	XLPE	T	47.373	0,9	400	76	4 x	1 x	25	1	1	95	95	OK	0,1	0,09	0,00	0,01	3,92	0,00%	0,98%	OK			



Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

CIRCUITO	CUADRO SECUNDARIO GIMNASIO													CUADRO SECUNDARIO GIMNASIO							
	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO													INTERRUPTOR AUTOMÁTICO							
	lcc máx. (kA)	k (lcc)	t (seg)	T. mínima 20°C		R (anterior) (mΩ)	X (anterior) (mΩ)	INICIO LINEA		FINAL LINEA		VALIDAR	SOBRECARGAS		CORTOCIRCUITOS						
				R (línea) (mΩ)	X (línea) (mΩ)			lcc mín. (kA)	lcc max. (kA)	lcc mín. (kA)	lcc max. (kA)		I =< In =< I _{max.adm.}	lcc mín.> I _{mag.}	In < lcc max. adm. Cable (t)	P. corte >= lcc max					
admis. Cable (t)								de la instalacion	de la instalacion		In (A)	VALIDAR	CURVA	I mag.	VALIDAR	VALIDAR	P. CORTE (kA)	VALIDAR			
A1	2,15	143	0,01	387,20	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,28	0,28	NO OK lcc	10 OK	C	100 OK	OK	6 OK				
A4	2,15	143	0,01	187,73	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,54	0,54	NO OK lcc	10 OK	C	100 OK	OK	6 OK				
E1	2,15	143	0,01	176,00	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,57	0,57	NO OK lcc	10 OK	C	100 OK	OK	6 OK				
A7	2,15	143	0,01	140,80	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,68	0,68	NO OK lcc	10 OK	C	100 OK	OK	6 OK				
A2	2,15	143	0,01	316,80	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,34	0,34	NO OK lcc	10 OK	C	100 OK	OK	6 OK				
E2	2,15	143	0,01	187,73	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,54	0,54	NO OK lcc	10 OK	C	100 OK	OK	6 OK				
A5	2,15	143	0,01	176,00	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,57	0,57	NO OK lcc	10 OK	C	100 OK	OK	6 OK				
A8	2,15	143	0,01	70,40	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	1,16	1,16	NO OK lcc	10 OK	C	100 OK	OK	6 OK				
E3	2,15	143	0,01	117,33	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,79	0,79	NO OK lcc	10 OK	C	100 OK	OK	6 OK				
A6	2,15	143	0,01	129,07	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,74	0,74	NO OK lcc	10 OK	C	100 OK	OK	6 OK				
A9	2,15	143	0,01	82,13	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	1,04	1,04	NO OK lcc	10 OK	C	100 OK	OK	6 OK				
E4	2,15	143	0,01	117,33	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,79	0,79	NO OK lcc	10 OK	c	100 OK	OK	6 OK				
A10	2,15	143	0,01	93,87	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,94	0,94	NO OK lcc	10 OK	C	100 OK	OK	6 OK				
A3	2,15	143	0,01	246,40	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,42	0,42	NO OK lcc	10 OK	C	100 OK	OK	6 OK				
E5	3,58	143	0,01	140,80	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,68	0,68	OK	10 OK	C	100 OK	OK	6 OK				
A EXT	3,58	143	0,01	218,24	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,47	0,47	OK	16 OK	C	160 OK	OK	6 OK				
F1	3,58	143	0,01	211,20	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,48	0,48	OK	16 OK	C	160 OK	OK	6 OK				
F2	3,58	143	0,01	211,20	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	0,48	0,48	OK	16 OK	C	160 OK	OK	6 OK				
F3	3,58	143	0,01	84,48	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	1,02	1,02	OK	16 OK	C	160 OK	OK	6 OK				
F4	3,58	143	0,01	70,40	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	1,16	1,16	OK	16 OK	c	160 OK	OK	6 OK				
F5	3,58	143	0,01	28,16	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	1,93	1,93	OK	16 OK	C	160 OK	OK	6 OK				
F6	3,58	143	0,01	77,44	0,00	25,05	26,54	3,15	3,15	1,09	1,09	OK	16 OK	C	160 OK	OK	6 OK				
C.SEC ICM	8,58	143	0,01	52,80	0,00	25,05	26,54	3,16	6,33	1,40	2,81	OK	25 OK	C	250 OK	OK	10 OK				
CS.CLIMA	22,88	143	0,01	16,50	0,00	25,05	26,54	3,16	6,33	2,34	4,68	OK	63 OK	C	630 OK	OK	10 OK				
0			0										0		0			0			
GENERAL	11,31	143	0,1	0,07	0,00	25,05	26,54	3,16	6,33	3,16	6,32	OK	80 OK	C	800 OK	OK	10 OK				



Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

CUADRO SECUNDARIO INFORMÁTICA

GENERAL	Cº	XTBE	T	4'200	0'82	400	8	4'x	4'x	0	4	4	33	33	OK	0'4	0'33	0'00	0'00	4'03	0'00	4'13	OK
RSV	0				0			x	0	x	-	-				-							
RACK	Cº	XTBE	M	5'200	0'82	330	13	5'x	4'x	5'2	4	4	33	33	OK	2	4'48	0'00	0'88	2'64	0'45	4'28	OK
RSV	0				0			x	0	x	-	-				-							
RSV	0				0			x	0	x	-	-				-							
RSV	0				0			x	0	x	-	-				-							
PT-1	Cº	XTBE	M	5'000	0'82	330	10	5'x	4'x	5'2	4	4	33	33	OK	33	18'10	0'00	0'40	0'10	4'08	5'08	OK
CIRCUITO	INT	ALIM	DISTRIB	P. CARG. (W)	COR. (V)	U (V)	I (A)	Es x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³	Is x 10 ⁻³
																T. mínima 20°C		INICIO LINEA		FINAL LINEA		VALIDAR	
																Icc min. (kA)		Icc max. (kA)		Icc min. (kA)		Icc max. (kA)	
																de la instalación		de la instalación		VALIDAR		VALIDAR	
																16 OK		C		160 OK		OK	
																0		0		0		0	
																0		0		0		0	
																0		0		0		0	
																16 OK		C		160 OK		OK	
																0		0		0		0	
																25 OK		C		250 OK		OK	

CUADRO SECUNDARIO ICM												CUADRO SECUNDARIO ICM							
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO												INTERRUPTOR AUTOMÁTICO							
				T. mínima 20°C				INICIO LINEA				FINAL LINEA				CORTOCIRCUITOS			
lcc máx. (kA)				R (línea)				lcc min. (kA)				lcc min. (kA)				I = < I _n =< I _{max.adm.}			
admis. Cable (t)				X (línea)				lcc max. (kA)				lcc max. (kA)				lcc min. > I _{mag.}			
k (lcc)				R (anterior)				de la instalación				de la instalación				I _n (A)			
t (seg)				X (anterior)				VALIDAR				VALIDAR				CURVA			
(mΩ)				(mΩ)				16 OK				C				160 OK			
PT-1	3,58	143	0,01	154,88	0,00	77,85	26,54	1,40	1,40	0,49	0,49	OK	16	OK	C	160	OK	OK	6 OK
RSV			0										0		0				0
RSV			0										0		0				0
RSV			0										0		0				0
RACK	3,58	143	0,01	35,20	0,00	77,85	26,54	1,40	1,40	0,99	0,99	OK	16	OK	C	160	OK	OK	6 OK
RSV			0										0		0				0
GENERAL	3,84	143	0,05	0,29	0,00	77,85	26,54	1,40	2,81	1,40	2,80	OK	25	OK	C	250	OK	OK	6 OK



Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

CUADRO SECUNDARIO CLIMATIZACIÓN

CUADRO SECUNDARIO CLIMATIZACIÓN																										
												INTENSIDAD ADMISIBLE UNE					CAIDA TENSION									
																		T. máxima								
																		R (linea)	X (linea)							PARCIAL
CIRCUITO	MAT.	AISLAM	DISTRIB.	P CALC.(W)	COSφ	U (V)	I (A)	LINEA (mm2)				Coef.	Coef.	I. Adm. (A)	Ic (A)			R (linea)	X (linea)	PARCIAL	TOTAL	PARCIAL	TOTAL			
								Fs+N	x	Nº x	S (mm2)	Agrup.	Tª amb.	(52-1bis)	max. adm.	VALIDAR	L.(m)	(mΩ)	(mΩ)	ΔU (V)	ΔU (V)	ΔU (%)	ΔU (%)	VALIDAR		
Ai	Cu	XLPE	M	1.000	0,9	230	5	2 x	1 x		1,5	1	1	16,5	17	OK	6	89,72	0,00	0,78	6,44	0,34%	1,75%	OK		
Ei	Cu	XLPE	M	500	0,9	230	2	2 x	1 x		1,5	1	1	16,5	17	OK	6	89,72	0,00	0,39	6,05	0,17%	1,58%	OK		
Fi	Cu	XLPE	M	2.500	0,85	230	13	2 x	1 x		2,5	1	1	23	23	OK	6	53,83	0,00	1,17	6,83	0,51%	1,92%	OK		
BC ACS	Cu	XLPE	M	3.260	0,9	230	16	2 x	1 x		2,5	1	1	23	23	OK	6	53,83	0,00	1,53	7,18	0,66%	2,08%	OK		
BC ACS	Cu	XLPE	M	3.260	0,9	230	16	2 x	1 x		2,5	1	1	23	23	OK	6	53,83	0,00	1,53	7,18	0,66%	2,08%	OK		
BC RET ACS	Cu	XLPE	M	500	0,8	230	3	2 x	1 x		2,5	1	1	23	23	OK	6	53,83	0,00	0,23	5,89	0,10%	1,52%	OK		
B RET ACS RVA	Cu	XLPE	M	500	0,8	230	3	2 x	1 x		2,5	1	1	23	23	OK	6	53,83	0,00	0,23	5,89	0,10%	1,52%	OK		
MULTISPLIT	Cu	XLPE	T	5.500	0,8	400	10	4 x	1 x		6	1	1	37	37	OK	31	115,89	0,00	1,60	7,25	0,40%	1,81%	OK		
ROOFTOP	Cu	XLPE	T	22.500	0,8	400	41	4 x	1 x		16	1	1	70	70	OK	28	39,25	0,00	2,21	7,87	0,55%	1,97%	OK		
RVA	0				0				x	0 x		-	-				-									
EXT-1	Cu	XLPE	M	500	0,8	230	3	2 x	1 x		2,5	1	1	23	23	OK	32	287,10	0,00	1,25	6,90	0,54%	1,96%	OK		
CONTROL	Cu	XLPE	M	500	0,9	230	2	2 x	1 x		1,5	1	1	16,5	17	OK	5	74,76	0,00	0,33	5,98	0,14%	1,56%	OK		
CONTROL	Cu	XLPE	M	500	0,9	230	2	2 x	1 x		1,5	1	1	16,5	17	OK	5	74,76	0,00	0,33	5,98	0,14%	1,56%	OK		
GENERAL	Cu	XLPE	T	33.226	0,8	400	60	4 x	1 x		16	1	1	73	73	OK	0,1	0,14	0,00	0,01	5,67	0,00%	1,42%	OK		



Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

CIRCUITO	CUADRO SECUNDARIO CLIMATIZACIÓN												CUADRO SECUNDARIO CLIMATIZACIÓN							
	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO												INTERRUPTOR AUTOMÁTICO							
	lcc máx. (kA)	k (lcc)	t (seg)	T. mínima 20°C		R (anterior)	X (anterior)	INICIO LINEA		FINAL LINEA			SOBRECARGAS		CORTOCIRCUITOS					
				R (línea)	X (línea)			lcc mín. (kA)	lcc max. (kA)	lcc mín. (kA)	lcc max. (kA)		I =< I _n =< I _{max.adm.}	lcc mín.> I _{mag.}	I _n < lcc max. adm. Cable (t)	P. corte >= lcc max				
admis. Cable (t)			(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	(mΩ)	de la instalacion		de la instalacion		VALIDAR	I _n (A)	VALIDAR	CURVA	I mag.	VALIDAR	VALIDAR	P. CORTE (kA)	VALIDAR	
Ai	3,03	143	0,005	70,40	0,00	41,55	26,54	2,33	2,33	1,00	1,00	OK	10	OK	C	100	OK	OK	6	OK
Ei	3,03	143	0,005	70,40	0,00	41,55	26,54	2,33	2,33	1,00	1,00	OK	10	OK	C	100	OK	OK	6	OK
Fi	3,58	143	0,01	42,24	0,00	41,55	26,54	2,33	2,33	1,31	1,31	OK	16	OK	C	160	OK	OK	6	OK
BC ACS	3,58	143	0,01	42,24	0,00	41,55	26,54	2,33	2,33	1,31	1,31	OK	16	OK	C	160	OK	OK	6	OK
BC ACS	3,58	143	0,01	42,24	0,00	41,55	26,54	2,33	2,33	1,31	1,31	OK	16	OK	C	160	OK	OK	6	OK
BC RET ACS	3,58	143	0,01	42,24	0,00	41,55	26,54	2,33	2,33	1,31	1,31	OK	10	OK	C	100	OK	OK	6	OK
B RET ACS RVA	3,58	143	0,01	42,24	0,00	41,55	26,54	2,33	2,33	1,31	1,31	OK	16	OK	C	160	OK	OK	6	OK
MULTISPLIT	8,58	143	0,01	90,93	0,00	41,55	26,54	2,34	4,68	0,85	1,71	OK	25	OK	C	250	OK	OK	6	OK
ROOFTOP	22,88	143	0,01	30,80	0,00	41,55	26,54	2,34	4,68	1,50	3,00	OK	50	OK	C	500	OK	OK	6	OK
RVA			0										0		0				0	
EXT-1	3,58	143	0,01	225,28	0,00	41,55	26,54	2,33	2,33	0,43	0,43	OK	16	OK	C	160	OK	OK	6	OK
CONTROL	3,03	143	0,005	58,67	0,00	41,55	26,54	2,33	2,33	1,11	1,11	OK	10	OK	C	100	OK	OK	6	OK
CONTROL	3,03	143	0,005	58,67	0,00	41,55	26,54	2,33	2,33	1,11	1,11	OK	10	OK	C	100	OK	OK	6	OK
GENERAL	5.12	143	0.2	0.11	0.00	41.55	26.54	2.34	4.68	2.34	4.68	OK	63	OK	C	630	OK	OK	10	OK

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 70 mm² 180 m.
Picas verticales de Cobre 19 mm 4 picas de 2m

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 2,52 ohmios. Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos. Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cálculo de Resistencia de tierra (metodo utilizado: se utiliza como electrodo un conductor enterrado horizontalmente y con picas de cobre clavadas verticalmente)	
Longitud del conductor enterrado (m.)	1807
Profundidad de Conductor enterrado (m.)	0,6
Naturaleza según tipo de Terreno (ohmios/m)	300
Nº de picas clavada verticalmente (ud.)	5
Longitud de las picas (m.)	2
$R_c = 2 \cdot \mu / L$ (ohmios)	5,05
$R_p = \mu / (n \cdot L)$ (ohmios)	15,00
R_c (ohmios)	2,52

7.3 Instalación de climatización y solar

ACTUACIÓN 1: CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO

1. GENERALIDADES

El objeto de este documento es definir las características técnicas de la Instalación de calefacción y climatización, en conformidad con la normativa vigente, para el nuevo Gimnasio.

En cumplimiento de las últimas modificaciones del CTE de diciembre de 2.019, se instalará un sistema de calefacción mediante bomba de calor (aeroterminia) tipo RoofTop en cubierta todo aire. Como elementos terminales, se prevé un sistema de aire (calor y posibilidad de frio) mediante distribución de conductos difusores y rejillas.

Para los aseos-vestuarios se prevé la instalación de una bomba de calor (aeroterminia) mediante una unidad exterior multisplit 3x1 y 3 unidades interiores de pared.

Aunque no se prevé el funcionamiento del centro en temporada de verano, y no siendo obligatoria la instalación de refrigeración, el hecho de disponer de bomba de calor, da la facilidad de poder aportar frio en caso necesario

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2. DESCRIPCION DEL EDIFICIO Y ZONAS A TRATAR

El nuevo edificio, según se aprecia en planos, consta únicamente de planta baja con las siguientes dependencias a calefactar:

- GIMNASIO
- VESTUARIOS
- DISTRIBUIDOR
- ALMACÉN
- CUARTO TÉCNICO

3. CONDICIONES DE DISEÑO

Para los cálculos de la instalación, se ha partido de los planos del edificio y de las condiciones de servicio requeridas por la propiedad, así como de las condiciones exteriores de la zona de ubicación del edificio. Se cumplirá en todo momento la Normativa vigente y en especial las siguientes Normas:

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda, por la que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.) y sus posteriores modificaciones
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E.), y sus posteriores modificaciones
- Normas UNE incluidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (R.I.T.E.)
- Reglamento de aparatos a presión.

Con todo ello se establecen los siguientes datos de partida:

3.1. TEMPERATURAS DE INVIERNO.

- Condiciones exteriores -4,9 °C. (99%)
- Condiciones interiores 21 °C.

4. CRITERIOS DE CALCULOS EMPLEADOS

Los criterios de cálculo empleados para la confección del presente proyecto han sido los siguientes:

4.1. COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN

Calculamos la resistencia total del cerramiento, sumando las resistencias térmicas parciales ofrecidas por los distintos materiales que componen dicho cerramiento, aumentados con las resistencias superficiales, según la siguiente expresión:

La transmitancia térmica U (W/m²K) viene dada por la siguiente expresión:

$$U = \frac{1}{R_T}$$

Siendo: R_T la resistencia térmica total del componente constructivo [m² K/ W].

La resistencia térmica total R_T de un componente constituido por capas térmicamente homogéneas debe calcularse mediante la expresión:

$$R_T = R_{SE} + R_1 + R_2 + \dots + R_N + R_{SI}$$

siendo

R_1, R_2, \dots, R_N las resistencias térmicas de cada capa [m² K/W];

R_{SI} y R_{SE} las resistencias térmicas superficiales del aire interior y exterior [m² K/W].

La resistencia térmica de una capa térmicamente homogénea viene definida por la expresión:

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

Siendo:

e el espesor de la capa [m].

λ la conductividad térmica del material [W/m K].

En el apartado E.6.1 de Ahorro de Energía, de la Memoria Justificativa del CTE (MJ), se indican las capas de los diferentes cerramiento utilizados para la calificación energética del edificio. Siendo estos los **mínimos** a utilizar en el cálculo de cargas

Del lado de la seguridad, se aplican coeficientes algo superiores a los aplicados en la calificación energética, garantizando con ello el correcto acondicionamiento del edificio si finalmente no se consiguen los coeficientes calculados en la certificación energética.

Con ello utilizamos los coeficientes de transmisión siguientes:

➤ Ventanas exteriores	1,80 W / m² °K
➤ Puertas exteriores	1,80 W / m² °K
➤ Muros exteriores	0,41 W / m² °K
➤ Muros interiores	1,20 W / m² °K
➤ Puerta interior	1,70 W / m² °K
➤ Cubierta plana	0,35 W / m² °K
➤ Cubierta inclinada	0,35 W / m² °K
➤ Forjado	0,65 W / m² °K

4.2. MAYORACIONES

Se consideran las siguientes mayoraciones:

- Por orientación de fachadas:
N + 15% S + 0% SO + 3% E + 10% SE + 5% W + 5%
- Por puertas y ventanas expuestas a la acción del viento:
+ 10 %
- Por régimen intermitente de funcionamiento:
+ 10 %
- Por pérdidas en tuberías.
+ 5%

4.3. POTENCIAS CALORIFICAS

Teniendo en cuenta la renovación de aire y considerando una ventilación IDA-2, se calcula las pérdidas de calor en cada dependencia ó necesidades caloríficas, obteniéndose las potencias que figuran en las hojas de cálculo que se acompañan y se instala el sistema de fancoils indicado en cada caso en planos.

Las cargas de ventilación se vencen con las baterías de los equipos proyectados.

5. DESCRIPCION DEL SISTEMA EMPLEADO

Para la calefacción (y climatización) del edificio, y teniendo en cuenta la utilización de cada zona, se adoptarán los siguientes sistemas:

5.1. SISTEMA DE CALEFACCIÓN (CLIMATIZACION) POR AIRE (ROOFTOP CUBIERTA)

Para las dependencias del nuevo edificio, se prevé un sistema de aire (calor y posibilidad de frío) mediante un equipo compacto de cubierta, tipo rooftop, con distribución de conductos difusores y rejillas.

Se dispondrá de su correspondiente termostato.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

ROOFTOP AIRE - AIRE BOMBA DE CALOR | KCRA2060IVR4C-SSR



*Imagen Orientativa. Los componentes pueden variar

PERSEA EVO inverter



Características Equipo			
Fluido frigorífico / GWP	R454B 466.0	Nº circuitos / Nº compresores	2/2
kg circuito principal kg circuito recuperación activa **	37.0 4.0	Etapas de potencia	12.5-100%
Eq Tons CO2	19.1	Código de Montaje	SSR

** Carga de refrigerante para equipo sin opcionales y para condiciones nominales.

Condiciones de Proyecto			
Altitud sobre el nivel del mar	0	Presión	101,325.00
Modo Refrigeración		Modo Calefacción	
Temperatura exterior (°C) Humedad relativa exterior(%)	35 40	Temperatura exterior (°C) Humedad relativa exterior(%)	7 90
Temperatura retorno (°C) Humedad relativa retorno (%)	27 50	Temperatura retorno (°C) Humedad relativa retorno (%)	20 50
Porcentaje de aire exterior (%)	20	Porcentaje de aire exterior (%)	20

Impulsión		Retorno	
Caudal de aire de impulsión tratado (m3/h)	12400	Caudal de aire de retorno tratado (m3/h)	12400
Presión disponible en impulsión (Pa)	100	Presión disponible en Retorno (Pa)	80
Presión estática total (Pa)	489	Presión estática total (Pa)	259
Ventilador interior	Plug Fan STD	Ventilador interior	Plug Fan STD
rpm/rpmax	1376/1700	rpm/rpmax	1171/1700
Cantidad (Estándar)	2	Cantidad (Estándar)	2
Tipo de filtración1 (EN779 / EN ISO 16890):	G4	Ventilador Exterior	
Tipo de filtración2 (EN779 / EN ISO 16890):	F7 (ePM1 50%)	Caudal de aire exterior (m3/h)	34000
Tipo de filtración3 (EN779 / EN ISO 16890):	-	Ventilador Exterior	800 EC
		Presión disponible (Pa)	0

Rendimiento			
Modo Refrigeración		Modo Calefacción	
Potencia frigorífica (kW)	70.9	Potencia calorífica (kW)	86.2
Factor de calor sensible / Potencia frigorífica sensible	0.68 48.4 kW	Potencia de apoyo (kW)	18.0
Potencia recuperación activa (kW)	13.3	Potencia recuperación activa (kW)	12.8
Potencia de Post-Calentamiento (kW)	-	Potencia de Precalentamiento (kW)	-
Potencia absorbida (compresores) (kW)	16.4	Potencia absorbida (compresores) (kW)	14.2
Potencia absorbida (ventiladores exteriores) (kW)	1.8	Potencia absorbida (ventiladores exteriores) (kW)	2.1
Potencia absorbida (ventiladores interiores) (kW)	4.4	Potencia absorbida (ventiladores interiores) (kW)	4.4
Potencia absorbida total (kW)	22.6	Potencia absorbida total (kW)	20.7
EER (EN 14511:2022)	3.21	COP (EN 14511:2022)	3.37

Eficiencias Estacionales			
SEER _{rys,c} (%) (EN 14825:2022)	5,5 215,0%	SCOP _{rys,h} (%) average (EN 14825:2022)	3,9 151,0%

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

5.2. SISTEMA DE RECUPERADOR DE CALOR AIRE EXTERIOR

Para la renovación del aire exterior, al ser zonas de alta densidad de personas, se instalarán los siguientes sistemas:

Se proyecta, en el equipo RoofTop antes indicado, un recuperador termodinámico del tipo frigorífico, con ventilación de impulsión y ventilador de extracción, contra un recuperador de calor, incorporando batería para atemperar el aire introducido del exterior.

Los conductos para distribución de aire a cada una de las dependencias serán rectangulares de fibra de vidrio del tipo Climaver-Plus, con doble capa de aluminio. Irán insonorizados no transmitir los ruidos producidos a las zonas habitables y cumplir con la normativa vigente de la CTE-HS3-4.2

Las unidades terminales, rejillas y difusores serán de los modelos y calidades indicados en planos y en presupuesto, llevarán compuerta de regulación de caudal y estarán lacadas en color a determinar.

5.3. SISTEMA MULTISPLIT

Para la calefacción y climatización de los aseos-vestuarios se instalará un sistema multisplit 3x1, con la unidad exterior en la cubierta, y 3 unidades interiores de pared, conectadas a la unidad exterior con tuberías frigoríficas.

El sistema es una bomba de calor (aeroterminia).

La fuente de energía es la electricidad.

El equipo seleccionado es de la Marca DAIKIN, de los siguientes modelos:

- 1 UD. Exterior:

		3x1
3MXM68N*		
6.800		
8.600		
1.680		
1.940		
Ø 6,35 x 3		
Ø 9,5 x 1, 12,7		
x 2		
2,00 / 1,4 / 675		
734		
958		
340		
62		
4,05 / 4,44		
A / A		
7,57 / 4,24		
A++ / A+		
6,80		
5,30		
35 x 35 x 35		

- 2 UD. interiores de pared:

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

FTXJ25MW
BLANCO
8,9 2,6
5 + A + S
303
998
212
12,0
38 / 32 / 25 / 19
41 / 34 / 28 / 19

- 1 UD. Interior de pared

FTXJ35MW
BLANCO
10,9 2,9
5 + A + S
303
998
212
12,0
45 / 34 / 26 / 20
45 / 37 / 29 / 20

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

6. HOJAS DE CÁLCULO - CARGAS TÉRMICAS

C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA									
Municipio/Provincia		Alcobendas			Madrid				
CONDICIONES EXTERIORES									
Latitud		40° 28'							
Altitud sobre nivel del mar (m)		667							
Intensidad/dirección viento (m/sg)		N		Invierno		Verano			
Temperatura seca (°C)/nivel percentil				-4,9 99,0%		-3		36,5 1,0%	
H.R. aire exterior				84%				19%	
Humedad específica (g/kg)				2,5				7	
Temp.húmeda coincidente (°C)								21,4	
Temperatura del terreno (°C)				10				25	
CONDICIONES INTERIORES									
		INV.		VER.		ALTURA			
Temperatura interior (°C)		21		25		(m):		Suelo a techo 8,2	
H.R. aire interior		50%		50%				Ventanas 2,7	
Humedad específica (g/kg)		7,8		10				Puertas 2,2	
Temperatura local N/C (°C)		5		30				Muro exterior 0,41	
R/H Aire exterior (m3/h) (Per/Sup)		45		7,2				Ventana exterior 1,8	
COEFICIENTES									
Orientaciones		Interior						Puerta exterior 1,8	
		1 N		15%				Cubierta 0,35	
		2 S						Cubierta 0,35	
		3 E		10%				Lucernario 1,8	
		4 O		5%				Forjado EX.	
		5 SO		3%				Muro Medianero	
		6 SE		5%				Pared interior 1,2	
Perdida por tubería o conducto		5%						Puerta interior 1,7	
Intermitencias		10%						Forjado l.n.c.	
Acción del viento		10%						Muro enterrado	
								Forjado 0,65	

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA									
				SUP(m ²)		ALT(m)		VOL(m ³)	
LOCAL	ASEO PROFESOR			6,08		3		18,24	
	INVIERNO			VERANO					
Tª.E(°C) / H.R.(%) / H.E.(gr/kg)	-4,9	84%	2,5	36,5		19%		7	
Tª.L(°C) / H.R.(%) / H.E.(gr/kg)	21	50%	7,8	25		50%		10	
CERRAMIENTOS	ORI.	SUP.		INVIERNO		VERANO		VERANO	
				WATIOS		WATIOS		WAT. RAD.	
Muro exterior	SE	4,641		71		25			
Ventana exterior		1,629		110		39		388	
Puerta exterior									
Muro exterior									
Ventana exterior									
Puerta exterior									
Muro exterior									
Ventana exterior									
Puerta exterior									
Muro exterior									
Ventana exterior									
Puerta exterior									
Cubierta		6,08		76		28			
Cubierta									
Lucemario									
Forjado EX.									
Muro Medianero									
Pared interior		6,446		170		44			
Puerta interior		1,804		67		18			
Forjado I.n.c.									
Muro enterrado									
Forjado		6,08		60					
				S1=	554	S1=	154	S3=	388
AIRE EXTERIOR	m ³ /h			WATIOS				WATIOS	
Sensible	90			S2=	865	S2=		349	
Latente	90			L1=		L1=		226	
CALOR INTERNO	UD.					SENSIBLE (W)		LATENTE (W)	
Ocupantes (P)	2					130		100	
Iluminación (Kw)	0,1					122			
Motores (Kw)	0,5					500			
						S4=	752	L2=	100
				INVIERNO		VERANO			
T.CAL.SENS.:S1+S2+S3+S4 (watios)				1419		1643			
T.CAL.LAT.:L1+L2 (watios)						326			
T.CAL.INT.:S1+S3+S4+L2 (watios)				554		1394			
T.AIRE EXT.S2+L1 (watios)				865		575			
TOTAL (W)				1.419		1.969			

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA						
				SUP(m ²)	ALT(m)	VOL(m ³)
LOCAL	PISTA DEPORTIVA GIMNASIO			405,00	6,5	2632,50
	INVIERNO			VERANO		
Tª.E.(°C) / H.R.(%) / H.E.(gr/kg)	-4,9	84%	2,5	36,5	19%	7
Tª.L.(°C) / H.R.(%) / H.E.(gr/kg)	21	50%	7,8	25	50%	10
CERRAMIENTOS	ORI.	SUP.		INVIERNO	VERANO	VERANO
				WATIOS	WATIOS	WAT. RAD.
Muro exterior	N	209,615		3520	1137	
Ventana exterior		59,535		4389	1417	1627
Puerta exterior		3,85		284	92	105
Muro exterior	SO	59,187		890	321	
Ventana exterior		38,313		2530	912	9628
Puerta exterior						
Muro exterior	SE	106,65		1635	578	
Ventana exterior		68,85		4634	1639	16403
Puerta exterior						
Muro exterior						
Ventana exterior						
Puerta exterior						
Cubierta						
Cubierta		405		5048	1875	
Lucemario						
Forjado EX.						
Muro Medianero						
Pared interior		32,616		861	225	
Puerta interior		9,504		355	93	
Forjado I.n.c.						
Muro enterrado						
Forjado		405		3982		
			S1=	28.128	S1=	8.288
					S3=	27.763
AIRE EXTERIOR	m ³ /h			WATIOS		WATIOS
Sensible	1800		S2=	17293	S2=	6980
Latente	1800		L1=		L1=	4521
CALOR INTERNO	UD.				SENSIBLE (W)	LATENTE (W)
Ocupantes (P)	25				1625	1250
Iluminación (Kw)	8,1				8100	
Motores (Kw)	2				2000	
					S4=	11725
					L2=	1250
			INVIERNO		VERANO	
T.CAL.SENS.:S1+S2+S3+S4 (wattios)			45420		54757	
T.CAL.LAT.:L1+L2 (wattios)					5771	
T.CAL.INT.:S1+S3+S4+L2 (wattios)			28128		49026	
T.AIRE EXT.S2+L1 (wattios)			17293		11501	
TOTAL (W)			45.420		60.528	

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA									
				SUP(m ²)		ALT(m)		VOL(m ³)	
LOCAL	ASEO MASCULINO			15,60		3		46,80	
	INVIERNO			VERANO					
Tª.E(°C) / H.R.(%) / H.E.(gr/kg)	-4,9	84%	2,5	36,5		19%		7	
Tª.L(°C) / H.R.(%) / H.E.(gr/kg)	21	50%	7,8	25		50%		10	
CERRAMIENTOS	ORI.	SUP.		INVIERNO		VERANO		VERANO	
				WATIOS		WATIOS		WAT. RAD.	
Muro exterior	N	7,65		128		41			
Ventana exterior		2,7		199		64		74	
Puerta exterior									
Muro exterior									
Ventana exterior									
Puerta exterior									
Muro exterior									
Ventana exterior									
Puerta exterior									
Muro exterior									
Ventana exterior									
Puerta exterior									
Cubierta		15,6		194		72			
Cubierta									
Lucemario									
Forjado EX.									
Muro Medianero									
Pared interior		16,486		435		114			
Puerta interior		2,024		76		20			
Forjado I.n.c.									
Muro enterrado									
Forjado		15,6		153					
				S1= 1.186		S1= 312		S3= 74	
AIRE EXTERIOR	m ³ /h			WATIOS				WATIOS	
Sensible	112			S2= 1079		S2=		436	
Latente	112			L1=		L1=		282	
CALOR INTERNO	UD.					SENSIBLE (W)		LATENTE (W)	
Ocupantes (P)									
Iluminación (Kw)	0,3					312			
Motores (Kw)									
						S4= 312		L2=	
				INVIERNO		VERANO			
T.CAL.SENS.:S1+S2+S3+S4 (watios)				2265		1133			
T.CAL.LAT.:L1+L2 (watios)						282			
T.CAL.INT.:S1+S3+S4+L2 (watios)				1186		697			
T.AIRE EXT.S2+L1 (watios)				1079		718			
TOTAL (W)				2.265		1.415			

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA									
				SUP(m ²)		ALT(m)		VOL(m ³)	
LOCAL	ASEO FEMENINO			17,41		3		52,23	
	INVIERNO					VERANO			
Tª.E(°C) / H.R.(%) / H.E.(gr/kg)	-4,9	84%	2,5	36,5		19%		7	
Tª.L(°C) / H.R.(%) / H.E.(gr/kg)	21	50%	7,8	25		50%		10	
CERRAMIENTOS	ORI.	SUP.		INVIERNO		VERANO		VERANO	
				WATIOS		WATIOS		WAT. RAD.	
Muro exterior	N	9,27		156		50			
Ventana exterior		2,7		199		64		74	
Puerta exterior									
Muro exterior									
Ventana exterior									
Puerta exterior									
Muro exterior									
Ventana exterior									
Puerta exterior									
Muro exterior									
Ventana exterior									
Puerta exterior									
Cubierta		17,41		217		81			
Cubierta									
Lucernario									
Forjado EX.									
Muro Medianero									
Pared interior		24,976		659		172			
Puerta interior		2,024		76		20			
Forjado In.c.									
Muro enterrado									
Forjado		17,41		171					
				S1=	1.478	S1=	387	S3=	74
AIRE EXTERIOR	m ³ /h			WATIOS				WATIOS	
Sensible	125			S2=	1204		S2=	486	
Latente	125			L1=			L1=	315	
CALOR INTERNO	UD.					SENSIBLE (W)		LATENTE (W)	
Ocupantes (P)									
Iluminación (Kw)	0,3					348			
Motores (Kw)									
						S4=	348	L2=	
				INVIERNO		VERANO			
T.CAL.SENS.:S1+S2+S3+S4 (vatios)				2682		1295			
T.CAL.LAT.:L1+L2 (vatios)						315			
T.CAL.INT.:S1+S3+S4+L2 (vatios)				1478		809			
T.AIRE EXT.S2+L1 (vatios)				1204		801			
TOTAL (W)				2.682		1.610			

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA									
				SUP(m ²)		ALT(m)		VOL(m ³)	
LOCAL	DISTRIBUIDOR GIMNASIO			8,15		3		24,45	
	INVIERNO			VERANO					
T°.E(°C) / H.R.(%) / H.E.(gr/kg)	-4,9	84%	2,5	36,5		19%		7	
T°.L(°C) / H.R.(%) / H.E.(gr/kg)	21	50%	7,8	25		50%		10	
CERRAMIENTOS	ORI.	SUP.		INVIERNO		VERANO		VERANO	
				WATIOS		WATIOS		WAT. RAD.	
Muro exterior	N	2,39		40		13			
Ventana exterior									
Puerta exterior		3,85		284		92		105	
Muro exterior									
Ventana exterior									
Puerta exterior									
Muro exterior									
Ventana exterior									
Puerta exterior									
Muro exterior									
Ventana exterior									
Puerta exterior									
Cubierta		8,15		102		38			
Cubierta									
Lucemario									
Forjado EX.									
Muro Medianero									
Pared interior									
Puerta interior									
Forjado I.n.c.									
Muro enterrado									
Forjado		8,15		80					
				S1= 506		S1= 142		S3= 105	
AIRE EXTERIOR	m ³ /h			WATIOS				WATIOS	
Sensible	90			S2= 865		S2=		349	
Latente	90			L1=		L1=		226	
CALOR INTERNO	UD.					SENSIBLE (W)		LATENTE (W)	
Ocupantes (P)	2					130		100	
Iluminación (Kw)	0,2					163			
Motores (Kw)									
						S4= 293		L2= 100	
				INVIERNO		VERANO			
T.CAL.SENS.:S1+S2+S3+S4 (vatios)				1370		890			
T.CAL.LAT.:L1+L2 (vatios)						326			
T.CAL.INT.:S1+S3+S4+L2 (vatios)				506		641			
T.AIRE EXT.S2+L1 (vatios)				865		575			
TOTAL (W)				1.370		1.216			

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

CARGAS TÉRMICAS AIRE EXTERIOR - RECUPERADOR

La potencia necesaria para vencer las cargas de aire exterior, se obtiene según la siguiente expresión:

$$P(\text{Kcal/h})_{\text{AIRE EXT.}} = Q(\text{m}^3/\text{h}) \times C_e \times \Delta T(^{\circ}\text{C})$$

Siendo:

$Q(\text{m}^3/\text{h})$: Caudal de aire exterior

C_e : Calor específico del aire en base al volumen = $0,29 \text{ Kcal/m}^3 \times ^{\circ}\text{C}$

$\Delta T(^{\circ}\text{C})$: Salto térmico = $21^{\circ}\text{C} - (-4,9^{\circ}\text{C}) = 25,9^{\circ}\text{C}$.

El RoofTop dispondrá de cajón de mezcla entre el retorno y el aire exterior, con potencia térmica suficiente, capaz de vencer las cargas térmicas del aporte de aire exterior.

7. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

No se dispone de sistema de aporte de energía solar para la producción de ACS, puesto que se ha instalado un sistema de producción de ACS mediante aerotermia, considerado como energía renovable por disponer de un SCOP superior a 2,5.

7.4 Sistema de ventilación**MEMORIA DE INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN****Introducción.**

El objeto del presente estudio es definir y precisar los requisitos y características de la instalación de ventilación en cumplimiento de la normativa vigente.

Las estancias a considerar en este proyecto son vestuarios y un gimnasio, con las ocupaciones y superficies indicadas en los siguientes apartados. Los aseos, llevarán un sistema de extracción aparte.

Para la nueva ampliación del edificio, se aplicará el método de cálculo indirecto de caudal de aire exterior por persona de acuerdo al RITE. Siendo este el que mayor caudal de ventilación garantiza, manteniendo en todo momento niveles de CO_2 adecuados a la calidad de aire necesaria.

Según el RITE, en función del uso del edificio o local, se debe tener la siguiente clasificación de Calidad del Aire Interior:

Gimnasios:

Clase IDA 3

Descripción de la instalación de ventilación. - GIMNASIO

Se dispondrá de una instalación de renovación de aire mediante el propio equipo RoofTop, con ventilador de aporte de aire exterior con filtración según RITE, y ventilador de extracción, distribuyendo la ventilación en las zonas ocupadas (impulsión y extracción), mediante conductos y rejillas terminales. La distribución del aire puede comprobarse en planos.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

La instalación de ventilación aportará el caudal necesario para mantener una calidad del aire necesaria para cumplir los requerimientos del RITE teniendo en cuenta el método indirecto de caudal de aire por persona.

El recuperador de calor se ubicarán en la cubierta plana, previendo el espacio y accesos necesarios para la realización de futuras tareas de mantenimiento como se indica en la I.T.3.4.4.3.

Cálculos justificativos.-GIMNASIO

El caudal de aire exterior mínimo de ventilación se puede calcular de acuerdo con diversos procedimientos:

- Caudal de aire exterior por persona.
- Caudal de aire exterior basado en la calidad del aire percibido.
- Caudal de aire exterior basado en la concentración de dióxido de carbono.
- Caudal de aire exterior por superficie.

Para el caso del gimnasio utilizaremos el Método Indirecto de caudal de aire exterior por persona, incrementado por la actividad metabólica adecuada de niños en el gimnasio.

OCUPACIÓN: 25 P
 CALIDAD: IDA-3
 CAUDAL: 8 l/s
 COEF.: $3\text{met}/1,2\text{ met} = 2,5$
 CAUDAL/P: $8\text{ l/s} \times 2,5 = 20\text{ l/s}$

Espacio Planta	OCUPACIÓN	IDA RITE	Q (l/s) RITE (por persona)	Q (l/s)	Q (m³/h)
Gimnasio	25	3	20,0	500	1.800

Por lo que RoofTop dispone de su cajon de mezcla para el aporte de dicho caudal, con ventilador de impulsión y retorno, capaz de aportar y extraer el caudal requerido.

Extracción de aire - Gimnasio

Para obtener una adecuada renovación del aire interior en los espacios, se dispondrá de un sistema de extracción, que facilite la ventilación al realizar el aporte del aire exterior.

El caudal de aire de extracción será similar al caudal de aporte de aire exterior, y será expulsado al exterior, pasando por el recuperador de calor, garantizando con ello una mayor eficacia en la ventilación.

Tanto el aporte de aire exterior con la extracción se realizará a través del equipo RoofTop con recuperador termodinámico.

Extracción de aire - aseos Gimnasio

Consideramos para la extracción de aire de los aseos una calidad AE 3 los caudales mínimos a extraer conforme a las exigencias de la IT 1.1.4.2.5 del RITE son los siguientes:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Espacio Planta	Superficie m ²	AE RITE	Q (l/s) (urinario inodoro)	RITE o	Q (l/s)	Q (m ³ /h)
Vest. masculino	16,00	3	4x25		100	360
Vest. femenino	17,00	3	3x25		75	270
Aseo. profesor	6,00	3	1x25		25	90

Instalación de los equipos
Recuperador de calor termodinámico con cajon de mezcla en Rooftop.

Para la renovación del aire exterior, al ser zonas de alta densidad de personas, se instalarán los siguientes sistemas:

Se proyecta, en el equipo Rooftop antes indicado, un recuperador termodinámico del tipo frigorífico, con ventilación de impulsión y ventilador de extracción, contra un recuperador de calor, incorporando batería para atemperar el aire introducido del exterior.

Los conductos para distribución de aire a cada una de las dependencias serán rectangulares de fibra de vidrio del tipo Climaver-Plus, con doble capa de aluminio. Irán insonorizados no transmitir los ruidos producidos a las zonas habitables y cumplir con la normativa vigente de la CTE-HS3-4.2

Las unidades terminales, rejillas y difusores serán de los modelos y calidades indicados en planos y en presupuesto, llevarán compuerta de regulación de caudal y estarán lacadas en color a determinar.

Equipos de extracción:

EQUIPO	USO	MODELO	CAUDAL (m ³ /h)	PRESIÓN (mm.c.a.)
E-1	Aseos - Vestuarios	CAB-315	810	8

Se selecciona un extractor centrífugo, de la marca Soler & Palau, modelo CAB-315, de las siguientes características:

EXTRACTOR CENTRÍFUGO - SOLER&PALAU							
Nº	MODELO	CAUDAL (m ³ /h)	PRESION (mm.c.a)	CONTROL	POTENCIA ELECT. (W)	MEDIDAS LxHxA (mm)	PESO (Kg)
E-1	CAB-315	810	8	ON / OFF	357	505x443x600	33

Red de conductos
Métodos de dimensionamiento

Tanto el circuito de impulsión como el circuito de retorno se han calculado usando el método de Rozamiento constante.

Método de rozamiento constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de este tramo.

El trazado de la red de conductos de ventilación desde la unidad de aportación y tratamiento de aire a las distintas dependencias se indica en el plano correspondiente, con las secciones necesarias en cada caso. Se realizará por los falsos techos en montaje sustentado del forjado según se indica en planos.

Los conductos cumplirán con las exigencias en materiales y fabricación exigidas en la UNE-EN 12237 para conductos metálicos y la UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

Exigencias de calidad de ambiente acústico

Conforme al documento básico DBHR: "El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido".

En la tabla B 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, se indican los niveles máximos de ruido permitidos en el interior de los recintos no superará los 35dBs.

Los equipos, según características técnicas tienen una potencia sonora entre 32 y 48 dBs en función de la regulación. Los equipos se regularán para cumplir con la exigencia mencionada de 35dBs.

Registros

Las redes de conductos estarán equipadas con aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección y que los falsos techos deberán de tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

Exigencias de calidad de ambiente acústico

Conforme al documento básico DBHR: "El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido".

En la tabla B 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, se indican los niveles máximos de ruido permitidos en el interior de los recintos no superará los 35dBs.

Los equipos, según características técnicas tienen una potencia sonora entre 32 y 48 dBs en función de la regulación. Los equipos se regularán para cumplir con la exigencia mencionada de 35dBs.

Mantenimiento

Para mantener los niveles de Calidad de Aire, Ventilación y Ahorro Energético, los equipos requieren de un mantenimiento periódico que consta una revisión y limpieza anual tal y como indica el RITE en la tabla 3.1. del apartado I.T.3.3 incluyendo la sustitución de filtros.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

CÁLCULO DE CONDUCTOS:

C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA							
CIRCUITO:	ROOF TOP PISTA GIMNASIO						
IMPULSIÓN							
Nº Tramo	Caudal Derivado	Caudal	Diámetro Comercial	Velocidad Aire	Perdida de carga unit.	Metros Conducto	Perdida de carga
	m³/h	m³/h	mm	m/sq.	Pa/m	m	Pa
1		12400	710	8,7	0,99	14,00	13,83
2	1033	11367	710	8,0	0,84	3,00	2,53
3	1033	10334	650	8,7	1,09	3,00	3,27
4	1034	9300	650	7,8	0,90	3,00	2,70
5	1033	8267	600	8,1	1,07	3,00	3,21
6	1033	7234	600	7,1	0,84	3,00	2,52
7	1034	6200	550	7,2	0,97	3,00	2,90
8	1033	5167	500	7,3	1,10	3,00	3,31
9	1033	4134	500	5,8	0,74	3,00	2,21
10	1034	3100	450	5,4	0,73	3,00	2,18
11	1033	2067	400	4,6	0,62	3,00	1,85
12	1033	1034	400	2,3	0,17	3,00	0,52
	IMPULSION	41,04	ACCESORIOS	11,74	DIF / REJILLA	40,00	
IMPULSIÓN		RT- 1		CAUDAL (m3/h)		12400	
				PRESION (Pa)		111	

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA							
CIRCUITO:	ROOFTOP PISTA GIMNASIO						
RETORNO							
Nº Tramo	Caudal Derivado	Caudal	Diámetro Comercial	Velocidad Aire	Perdida de carga unit.	Metros Conducto	Perdida de carga
	m³/h	m³/h	mm	m/sq.	Pa/m	m	Pa
1		12400	710	8,7	0,99	14,00	13,83
2	1033	11367	710	8,0	0,84	3,00	2,53
3	1033	10334	650	8,7	1,09	3,00	3,27
4	1034	9300	650	7,8	0,90	3,00	2,70
5	1033	8267	600	8,1	1,07	3,00	3,21
6	1033	7234	600	7,1	0,84	3,00	2,52
7	1034	6200	550	7,2	0,97	3,00	2,90
8	1033	5167	500	7,3	1,10	3,00	3,31
9	1033	4134	500	5,8	0,74	3,00	2,21
10	1034	3100	450	5,4	0,73	3,00	2,18
11	1033	2067	400	4,6	0,62	3,00	1,85
12	1033	1034	400	2,3	0,17	3,00	0,52
	IMPULSION	41,04	ACCESORIOS	11,74	DIF / REJILLA	40,00	
RETORNO		RT- 1		CAUDAL (m3/h)		12400	
				PRESION (Pa)		111	

C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA									
CIRCUITO:	EXTRACCION E-1								
IMPULSIÓN									
Nº Tramo	Caudal Derivado m3/h.	Caudal m3/h.	Anchura Conducto mm	Altura Conducto mm	Diámetro Equi. mm	Velocidad Aire m/sg.	Perdida carga U. Pa/m	Metros Cond. m	Perdida carga T. Pa
1		810	250	250	273	3,6	0,89	7,00	6,24
2	90	720	250	250	273	3,2	0,72	2,00	1,44
3	90	630	250	200	244	3,5	0,98	3,00	2,94
4	90	540	250	200	244	3,0	0,74	2,00	1,48
5	90	450	200	200	219	3,1	0,91	4,00	3,62
6	180	270	200	150	189	2,5	0,73	3,00	2,18
IMPULSION		19,44	ACCESORIOS		6,02	DIF/REJILLA		30,00	
EXTRACTOR			E- 1			CAUDAL (m3/h)		810	
						PRESION (Pa)		67	

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

7.5 Ascensores

No está prevista la instalación de ascensores en este proyecto, el edificio de gimnasio que se proyecta tiene una sola planta.

7.6 Espacios singulares

No existen en proyecto.

7.7 Seguridad

Subsistema de pararrayos

Datos de partida	Por estar dentro de los límites $0 < E < 0,80^{(1)}$ no es obligatoria la instalación de protección contra el rayo. Se justifica en la memoria MJ3. Seguridad de utilización y accesibilidad
-------------------------	--

7.8 Protección contra incendios

Se dará cumplimiento a las condiciones exigidas en el Documento Básico SI de Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.

Por su superficie ($< 4.000 \text{ m}^2$), el edificio constituye un sector de incendios único.

El ancho de pasillos, así como el de las puertas de evacuación, cumplirá con las medidas mínimas para la densidad de ocupación teórica que tiene el edificio.

Se dispone del número necesario de salidas de recinto y del edificio, respetándose las distancias máximas de recorrido hasta las diferentes salidas.

Todos los recorridos y salidas de evacuación estarán convenientemente señalizados e iluminados con luminarias de emergencia, por si se produce una situación de emergencia.

Se dispondrá de las instalaciones necesarias de protección contra incendios, a base de extintores, instalaciones de alarma, señalización acústica de alarma, iluminación de emergencia, detección de humos en cuadros eléctricos y cuarto de depósitos y bombas, etc., las cuales se detallan en los planos correspondientes de instalación de Protección Contra Incendios (PCI).

Todos los materiales cumplirán con la resistencia al fuego que les sea exigible, así como con la clasificación de reacción al fuego.

La estructura garantiza la estabilidad al fuego que le es exigible, ya que se encuentra adecuadamente protegida. (Ver memoria AM2 Cálculo de estructura)

7.9 Comunicaciones

INTRODUCCIÓN

Se pretende dotar al nuevo edificio para gimnasio y vestuarios, de infraestructuras e instalaciones, entre las que se encuentran las de voz y datos y la electricidad para alimentar a estos servicios.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

El centro dispone de Recinto TIC en el edificio existente, por lo que se incorporará en el nuevo edificio, un nuevo RACK de comunicaciones, que se conectará por red de campus al RTIC existente.

La presente memoria contiene la descripción y características aportadas en la solución propuesta para la implantación de dicho Sistema de Cableado Estructurado UTP CAT.6 en el centro.

Se realiza el diseño del sistema de comunicaciones y de corriente eléctrica asociada según la normativa técnica de MD.

OBJETO DEL DOCUMENTO

El objeto del presente documento es establecer el diseño técnico con el que debe proyectarse un Sistema de Cableado Estructurado (SCE) y la instalación eléctrica asociada a él, bajo las peculiaridades del inmueble en el que debe implantarse, y para dejar el nuevo edificio del centro con una red de comunicaciones multiservicio capaz de soportar las necesidades presentes y futuras.

El diseño reflejado en este documento cumple con los requerimientos y estándares de MD. En caso de existan duplicidades o incongruencias entre documentos prevalecerá esta memoria con los detalles, esquemas, indicaciones y planos, así como el capítulo de mediciones y presupuesto denominado "sistema de cableado estructurado".

ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Sistema de Cableado Estructurado (SCE).
- Corriente eléctrica para equipos informáticos.
- Red de acceso para operadoras.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).
- Sistema de climatización para sala técnica principal (RTIC)
- Pruebas y certificaciones.
- Etiquetado acorde normativa técnica (NT) de Madrid Digital (MD)

TÉRMINOS Y DEFINICIONES

SCE: Sistema de Cableado Estructurado

RTIC: Recinto Principal de Telecomunicaciones

CGBT: Cuadro General de Baja Tensión.

CS: Cuadros Secundarios.

LS0H/LSZH: Cable baja emisión de humos, libre de halógenos (*Low Smoke zero Halogen*).

PCR: Punto de Conexión a la Red.

TT: Toma de Telecomunicaciones (caja modular multi-mecanismo).

RT: repartidor troncal (RTIC).

RR: armario repartidor frontera entre compañía de servicio de comunicaciones y usuario.

UV: toma de corriente tipo schucko alimentada de red normal.

DISPOSICIONES LEGALES Y NORMATIVA

- ISO 11801.
- Normativa instalaciones SCE de Madrid Digital (en adelante MD).
- REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión)

PROYECTO**instalaciones de electricidad**

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

A la red de comunicaciones va asociada la instalación de corriente eléctrica estabilizada (EE) para conexión de equipos informáticos y de comunicación.

Esta red es independiente a la de usos varios (UV) que también será instalada en el inmueble.

Para la corriente de usos varios se usarán cuadros eléctricos diferentes al cuadro eléctrico de MD que se ubicará en el RTIC.

El diseño de esta instalación de UV no está contemplado en la normativa de MD por lo que será dimensionada según criterio de proyectista. No obstante, lo que sí contempla la norma técnica de MD es la dotación mínima de tomas de corriente de usos varios por puesto de usuario.

Las tomas de corriente asociadas a las comunicaciones se diferenciarán de las tomas de corriente de usos varios por el color rojo de sus mecanismos y por el cuadro que alojarán sus protecciones ya que son todos ellos circuitos protegidos.

El CE existente de MD ubicado en el RTIC CEBP0-1 exclusivo para MD se ampliará para alimentar a los nuevos puestos de trabajo.

Cuadros Eléctricos

Desde el CGBT, se han proyectado las líneas que alimentan a los Cuadros Secundarios (CS), entre los que se encuentra el destinado en exclusiva a usos informáticos denominado CS-ICM, del que se alimentan los sub-cuadros de distribución, cada uno de ellos en envoltorios independientes de los correspondientes cuadros de distribución de las plantas.

Está ubicado en el cuarto RTIC. El cuadro eléctrico es el existente, teniendo que dotar de nuevos circuitos necesarios para dar servicio a los nuevos puestos de trabajo que hay en la ampliación del edificio. Detallamos las prescripciones de MD en este proyecto:

- Circuitos asociados a las tomas de corriente rojas para los puestos de usuario. Se recomienda un máximo de 5 tomas de corriente dobles por circuito. Desde este cuadro se alimentarán los puestos ubicados en la planta baja, planta primera y planta segunda.
- Circuitos de reserva para futuro crecimiento vegetativo.

Las tomas de corrientes normales con interruptores automáticos semejantes de 16A, y las superiores a 16A con automáticos independientes para uso exclusivo, dimensionados a la intensidad propia de la toma.

Todos estos interruptores automáticos son para un poder de corte igual o superior a 6-10 kA y disponen de protección magnetotérmica para el conductor neutro (2 Polos).

Deben ser cableados con conductor flexible ES07Z1-k (As) Cu, libre de halógenos, disponiendo de bornas de salida para la conexión de los circuitos de distribución con el cuadro. Todas las conexiones en los cuadros se han previsto con terminales a presión.

La elección de interruptores automáticos se ha realizado teniendo en cuenta criterios de selectividad en el disparo frente a cortocircuitos con respecto a escalones superiores de protección.

Las intensidades nominales de los interruptores automáticos en ningún caso superan la máxima corriente admisible por el conductor de mínima sección por ellos protegidos.

Todas las salidas (de los interruptores automáticos) quedarán identificadas en el cuadro con la zona y locales a los que alimenta.

La instalación eléctrica de estos servicios deberá ser dedicada y no compartir ningún tipo de circuito, protecciones o canalizaciones con otros usos, hasta el cuadro general del edificio.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Previsión de cargas. Consumos cargas sistema de comunicaciones e informática

La previsión de cargas es la siguiente:

Los cálculos para la evaluación de la potencia instalada se deben realizar suponiendo que en las tomas de la red eléctrica de nueva creación sólo se conectarán equipos de ofimática (PCs, impresoras, escáneres), cuyos consumos estimados se incluyen a continuación.

Las estimaciones de consumo realizadas se han basado en el dimensionado de la red conocido: número de cajas número de equipos. Se vuelve a reiterar que no se han tenido en cuenta el posible material ofimático de uso general o departamental.

Conmutadores secundarios (48 puertos con PoE) ≈ 800 W.

Tomas de corriente en salas y cuartos de comunicaciones ≈ 1.500 W.

Para el cálculo del consumo (W) de cada toma se ha tenido en cuenta la siguiente fórmula:

$N^{\circ} \times 300$ (W)

Donde:

N° = número de tomas 2TT + 2 ó 4UV

Consumo de un puntos de la toma conectado a ordenador: 220 W ≈ 1 A

Consumo de otro de los puntos de la toma conectado a impresora: 80 W.

Criterios de Diseño de las Instalaciones Eléctricas

Se proyecta una red eléctrica dedicada y de uso exclusivo para alimentar a los equipos (electrónica de red, servidores, PBX, equipos de Operador de Red Pública) y tomas de corriente del puesto de trabajo (en ciertos escenarios y en función del tipo de sede) asociadas a la red de comunicaciones multiservicio y para usos informáticos. El suministro, normal, parte de los elementos de mando y protección de cabecera situados en el CGBT del edificio. No comparte suministro con otros circuitos de planta (p.ej. alumbrado, fuerza para usos varios,).

El cuadro principal de esta red deberá estar instalado en el RTIC dedicado a las instalaciones de telecomunicaciones.

Por consiguiente, esta red eléctrica será independiente a la de usos varios del edificio e incluso a la de alimentación de otros sistemas generales de control del edificio, tales como: cámaras, sistemas de seguridad, iluminación, clima, etc.

Toda la instalación eléctrica deberá cumplir con el REBT (RD 842/2002) y demás disposiciones vigentes en la Comunidad de Madrid.

Los criterios técnicos principales a tener en cuenta para el diseño de las instalaciones son los siguientes:

Criterios de dimensionado de los circuitos eléctricos: se realizará de acuerdo con todas las prescripciones del REBT, en cuanto a la sección de conductores, sección de canalizaciones, caída de tensión, cálculo de cargas, aislamiento de conductores, etc. De modo particular, los cuadros se diseñarán en base a los criterios siguientes:

La envolvente de los cuadros se diseñará con una reserva del 50% para prever crecimientos futuros.

Para alimentación de los puestos de trabajo la instalación se diseñará de tal forma que aguas abajo de cada interruptor diferencial de clase A superinmunizado sólo se conecten tres circuitos protegidos por interruptores magnetotérmicos y a cada uno de estos interruptores se conecten un máximo de cinco puestos de trabajo, formados cada uno de ellos de dos tomas eléctricas de color

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

naranja, evitando así la sobrecarga de circuitos y limitando las corrientes de fugas generadas por los equipos informáticos y los disparos intempestivos.

Toma de tierra para ser conectada a la tierra del cuarto de comunicaciones (RTIC).

El armario rack se dotará, al menos, de dos regletas con 8 tomas de corriente tipo schuko cada una, según norma 89/336/CEE, alimentada directamente cada una con un circuito eléctrico independiente de 16 A desde el cuadro eléctrico de la sala. En los racks que alojen 3 o más conmutadores deberán instalarse 3 regleteros de tomas schuko con circuitos y acometidas independientes y uno en cada fase. Para todos los demás (<3 conmutadores) serán 2 en fases distintas. En todo caso los conmutadores deberán repartirse por igual entre los diferentes regleteros (con objeto de igualar las cargas de las fases y además tener redundancia por fases de los conmutadores ante posibles caídas de alguna de ellas). Como se ha indicado, las regletas deben estar conectadas directamente al cuadro (sin enchufes intermedios), tener indicadores luminosos de presencia de tensión y carecer de accionamientos de encendido/apagado (la maniobra se hará directamente actuando sobre la protección correspondiente del cuadro).

En cada armario rack la unidad de ventilación deberá ir alimentada por un circuito directo desde el cuadro eléctrico con protección mediante bloque tipo Vigi de 6 A mínimo. Toda la paramenta será la recomendada para usos terciarios o industriales. Queda excluido el uso de paramenta de tipo residencial.

Secciones de los conductores de circuitos de cuadros secundarios a cajas: alimentación mediante cable monofásico de 3 x 2,5 mm² hasta una caja de distribución y rabillos hasta cajas de telecomunicaciones de 3 x 2,5 mm². Se ampliará la sección si fuera necesario por caída de tensión.

Secciones de los conductores de líneas de enlace a cuadros secundarios: la sección justificada que resulte aplicando los cálculos técnicos establecidos por el REBT, normas técnicas específicas y datos del fabricante. Para las líneas de enlace a cuadros secundarios se recomienda el uso de cables multipolares (monofásicos o trifásicos según cálculos del diseño) hasta una sección de 16 mm².

Conductores: para ambos casos se recomienda el uso de cable multipolar del tipo RZ1-K(AS) 0,6/1kV.

Segregación del cableado: se deberán instalar canalizaciones independientes para el cableado eléctrico y para el de la red de comunicaciones. Cuando esto no sea posible (p.ej. caso de canales) se seleccionarán canales compartimentadas con el número necesario de tabiques de separación de acuerdo al tipo de cableado a instalar.

Sistema de puesta a tierra: será dedicado para las instalaciones de informática y comunicaciones, pero no independiente; por tanto, compartirá el punto de puesta a tierra con la instalación general del edificio. Se conectarán a tierra todos los elementos metálicos que conformen el sistema (p.ej. bandejas metálicas, armarios de comunicaciones, cajas de suelo, etc.). El diseño e instalación del sistema de puesta a tierra cumplirá el REBT – ITC 18: Instalaciones de puesta a tierra, así como las instrucciones que conciernan de los fabricantes de los diferentes elementos (canalizaciones, equipos, armarios, etc.). El valor de la resistencia de tierra es recomendable que sea menor de 5Ω.

Se tendrá en cuenta que la Sala técnica secundaria de comunicaciones, además, habrá de disponer de los siguientes elementos:

Alumbrado interior normal y de emergencia de la sala mediante luminarias adecuadas para este tipo de entorno y con interruptores de servicio junto al acceso de la misma, dependientes del cuadro eléctrico de la sala.

Dos tomas de corriente tipo schuko de 230V/16 A, a 30 cm del suelo, junto al acceso a la sala, para servicios varios, que igualmente se suministrarán desde el cuadro eléctrico de la sala.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Una caja de tipo 2TT+2EE para pruebas y conexión con la red de comunicaciones o tomas de corriente y toma de datos.

LOCAL RTIC

El local técnico previsto para la Sala técnica secundaria de comunicaciones está situado en la planta.

RED DE COMUNICACIONES. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Red de acceso para servicios de comunicaciones

El centro ya dispone de la infraestructura de la red de acceso y está compuesta por:

Subsistema troncal de campus

Para enlazar los diferentes racks a través de las canalizaciones de exterior se utilizarán cables de fibra óptica de exterior rellenos de gel anti humedad y protección contra roedores. Deberán soportar una tensión mínima de tracción de 275 kg y admitirán un radio de curvatura de 20 veces el diámetro del cable antes de la instalación y 10 veces el diámetro del cable después de la instalación. Todas las fibras deben llevar un código de colores para facilitar su identificación individual.

Los cables de fibra óptica deben cumplir con la especificación genérica de la Norma EN-60794-1-1 y las especificaciones particulares de la Norma EN-60793-2-10.

Se recomienda hacer el enlace entre edificios con cable de fibra óptica multimodo OM4 dependiendo de las distancias y del tipo de aplicación. Si se quiere calcular la distancia máxima que se pueda alcanzar en el canal troncal se deben utilizar las fórmulas de la norma EN 50173-1.

La instalación del cable se realizará en una sola tirada, sin empalmes intermedios, que unirán los conectores de las bandejas de fibra óptica en los repartidores. Se instalarán bajo canalización, por zanja, canal o tubos (en el caso de que existan estructuras exteriores de unión entre edificios tipo pérgolas, etc.) de acuerdo con las características específicas de cada centro. En cada paso por arqueta debe dejarse al menos una vuelta de cableado (sin que estorbe el paso de cables o labores de mantenimiento) a modo de coca para poder resolver futuras incidencias que puedan aparecer.

ENLACE ENTRE SALAS TÉCNICAS.

Por la canalización anterior transcurrirán dos tipos de enlaces entre las salas técnicas (la nueva Sala técnica secundaria y la actual RTIC del centro). El primero será de fibra óptica mediante cable LSZH de 6 fibras (3 circuitos dúplex) multimodo del tipo OM4, esta fibra acabará en los dos extremos en un panel para hasta 24 conectores LC dúplex, del que sólo se usarán los 3 primeros para conectar la fibra, la conexión siempre se realizará mediante fusión. El otro enlace se realizará mediante una manguera de cobre multipar de 25p LSZH; en el extremo del RTIC se conectará al RV y en el extremo del rack actual acabarán en un panel de 25 puertos cat. 3.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cableado estructurado

Para el diseño planteado por MD del SCE del CEIP Sansueña se ha utilizado una configuración formada por un recinto secundario de comunicaciones (RTIC) ubicado en la planta baja. En el RTIC se ubica un armario de 42U etiquetado como RTBP0=1 con espacio suficiente para albergar esta actuación y las futuras ampliaciones del edificio.

Para cumplir con las necesidades técnicas establecidas por la Normativa de Madrid Digital, es imprescindible utilizar cable UTP categoría 6A, 23AWG, válido para interiores y cumpliendo con el Reglamento CPR respecto a la reacción frente al fuego con la cubierta Cca s1b d1 a1. El fabricante debe ser aprobado por MD.

Las canalizaciones por donde transcurran la mayoría de los cables han de quedar sobredimensionadas en un 25% mínimo para permitir espacio a las futuras ampliaciones.

Deberá transcurrir por falso techo o empotrado por la pared bajo tubo de forroplast. La canalización tipo Rejiband por la que trascurra este cable debe ser independiente a cualquier otra canalización eléctrica y evitar su paso por debajo de conductos de agua.

Básicamente la canalización a utilizar para distribuir el cableado horizontal desde el armario existente hasta los correspondientes puestos de usuario será bandeja tipo Rejiband para distribución por falso techo por las zonas comunes de dimensiones adecuadas, y como ya se ha comentado anteriormente se tienen que dejar un 25% sobredimensionada y no debe quedar una densidad excesiva de cableado. También se tiene que utilizar tubo forroplas de métrica adecuada desde la bandeja troncal hasta la caja empotrada.

SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN

La administración se realizará en el RTIC con las siguientes dotaciones al rack:

- Tres paneles de 24 puertos
- Dos pasahilos

Para la conexión de los canales de comunicación en el subsistema de administración se han de suministrar tantos latiguillos como tomas de comunicaciones se instalen. Estos serán de longitud suficiente para la realización de los parcheos tanto en los racks (L=2 metros) como en los puestos de usuario (L=3 metros) estos últimos no incluidos en el presupuesto entregado. Esos latiguillos serán del mismo fabricante y categoría que el cableado horizontal.

SALA RTIC (Recinto TIC)

En esta sala se deberían instalar los siguientes componentes:

- En el Cuadro eléctrico exclusivo de MD para uso de comunicaciones e informático, se ubicarán las protecciones de los nuevos puestos de trabajo.
- El Rack de distribución que se denomina RTBP0=1, se conectarán los nuevos puestos de usuario.

RACK de 15U de altura para los repartidores de edificio. Se considera que con un único armario repartidor es suficiente para albergar en su interior los equipos electrónicos y los elementos de conexión de la red de cableado estructurado. Estará ubicado en el RTIC

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Las características técnicas principales que debe cumplir dicho armario, según la normativa técnica de MD, son las siguientes:

- Armario repartidor en rack de 19" de columna de 15U de altura, de dimensiones 600 x 700 mm (ancho x fondo), con las siguientes características:

ARMARIO DE BASTIDOR DE 15U:	
2.1	Dimensión de 600 mm de anchura y 700 mm de profundidad.
2.2	Suministro del armario montado.
2.3	Preparado con conexiones a tomas de tierra en toda la estructura, incluidas las puertas.
2.4	Pintado exterior e interiormente. Pintura epoxi. Color RAL 7016
2.5	Fabricado en su totalidad en chapa de primera calidad de con espesores mínimos de 1,5 mm y la estructura en chapa de 1,2 mm mínimo de espesor.
2.6	Dos montantes 19" delanteros y dos traseros, ambos deslizantes mediante guías y tuercas.
2.7	Puerta frontal simple de cristal laminado de seguridad, con rendijas o microperforadas en los lados para ventilación de los equipos.
2.8	Puerta trasera simple, abatible, microperforada y con cierre de bombín con llave (misma llave que la delantera). Facilidad de cambio de sentido de apertura.
2.9	Conjunto de laterales microperforados, con cierre de bombín con llave (misma llave que la frontal y trasera).
2.10	Tapa trasera con entrada de cables, instalable opcionalmente en la parte superior o inferior según vengan los cables del techo o del suelo.
2.11	Registrable por el suelo para paso de cables o refrigeración.
2.12	Opción de instalación de bandeja de ventilación en techo con 4 ventiladores, interruptor y termostato analógico regulable.
2.13	Tapeta superior elevable mediante soportes para permitir la salida del aire evacuado por los ventiladores, con espacio libre mínimo de 2 cm entre la tapeta y el techo del armario.
2.14	Patas niveladoras (4 unidades).
2.15	Opción de: Juego de ruedas 2 con freno + 2 sin freno.

- Toma de tierra conectada a la tierra de la sala.

- Una regleta de alimentación de 8 tomas según norma 89/336/CEE. Deben disponer de piloto luminoso indicador de tensión y carecer de botón o accionamiento alguno que pueda dar lugar a cortes de suministro por golpeo fortuito de los mismos (en caso de necesidad, la maniobra de corte se hará exclusivamente desde el cuadro). La línea de alimentación procedente del cuadro eléctrico debe conectarse directamente en el interior de la regleta (no se permite la existencia de enchufes intermedios). Se instalarán en la parte inferior de los perfiles traseros de 19", quedando las tomas orientadas hacia el interior del armario.

- Pasahilos horizontales y verticales para el guiado y distribución del cableado. Los pasahilos horizontales serán de tipo cepillo y con marco abierto que permita su montaje/desmontaje sin necesidad de desconectar los latiguillos de parcheo. El maceado de los cables se hará agrupando los cables con tiras de velcro.

- Unidad de ventilación de techo de cuatro ventiladores de 1U de altura y termostato regulable para control de temperatura interior. El termostato que controla la unidad de ventilación deberá estar siempre regulado a la temperatura de 28°C. La unidad de ventilación deberá colocarse en la parte superior del armario y anclado a los perfiles traseros, si es necesario, para que de este modo

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

coincida la columna de expulsión del aire con la tapa superior del armario. Dispondrá de un circuito independiente desde el cuadro de SAI. La tapa superior habrá de elevarse un mínimo de 25 mm mediante el uso de soportes tal que permita la salida del aire evacuado por los ventiladores del armario.

- Bandeja telescópica: para la electrónica de red no enracable y los equipos terminales de los Operadores de Telecomunicaciones.

Además de estos componentes el rack alojará los paneles de cableado necesarios quedando distribuido de la siguiente manera:

- En la parte superior, enracado al bastidor trasero, la unidad de ventilación.

- Bajo estas unidades libres un pasahilos horizontal de cepillo.

- Bajo este el panel de fibra que enlaza con el otro rack.

- Pasahilos horizontal de cepillo.

- Bajo él 2 unidades libres por si en el futuro es necesario enlazar con otro rack para el centro.

- Panel de voz, de 25 puertos cat. 3 que enlazará 25 pares con el RV.

- Pasahilos horizontal de cepillo.

- Paneles de categoría 6 para conectar las tomas de comunicaciones nuevas a instalar. Hay que añadir un pasahilos mínimo por cada 2 paneles de horizontal.

- En la parte inferior, enracado en el bastidor trasero las dos regletas de 8 enchufes con indicador luminoso.

- En la parte inferior, enracado en el bastidor delantero, dejaremos 3 uds. libres.

- Sobre estas unidades libres un pasahilos horizontal de cepillo.

- Bandeja enracable.

- El resto es espacio libre para la electrónica de red, para este espacio hay que dejar previsto por lo menos dos pasahilos horizontales de cepillo más.

Suministro de Latiguillos para el parcheo en rack, tantos latiguillos de 2 metros como tomas de comunicaciones instaladas.

Suministro de Latiguillos de 3 metros para conexión de equipos de usuario uno por cada caja de usuario instalada.

El fabricante de todo el cableado de comunicaciones ha de ser BELDEN.

La categoría del cableado UTP a puestos ha de ser cat. 6 o Clase E.

El cable de fibra utilizado ha de ser multimodo OM4.

Todos los componentes han de ser no apantallados y libres de halógenos

SUBSISTEMA HORIZONTAL

Son los canales de cables que irán desde los repartidores a cada uno de los puestos de usuario.

El cable para emplear deberá cumplir las especificaciones técnicas establecidas por la NT de MD, siendo imprescindible la categoría 6A (no se admitirá cat.5e o inferior), 4 pares trenzados UTP y 23 AWG. El cableado deberá estar basado en el estándar ISO Clase EA no apantallado UTP para el cable de cobre y deberán cumplir con el reglamento CPR para su utilización en interiores respecto al tipo de reacción frente al fuego al tener cubierta Cca.

Todo el sistema debe ser certificado mediante equipamiento homologado certificador según la normativa técnica de Madrid Digital, calibrado en vigor. Cualquier otro equipo debe ser aprobado por Madrid Digital.

Para los puestos sencillos con 2TT (es decir, 2 conectores RJ45) los tubos forroplast deberían sobredimensionarse para permitir en un futuro la posible instalación de hasta otros 2 nuevos cables UTP por el mismo tubo (o bien instalar un segundo tubo vacío hasta el módulo 2TT).

ELEMENTOS DE CONEXIÓN

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

La instalación de paneles de parcheo para voz y para datos debe ser del mismo fabricante que el resto del sistema de modo que se pueda asegurar la certificación y garantía de la totalidad de la instalación. En este caso, los elementos de conexión que equipan los armarios tendrán las características técnicas siguientes:

Paneles repartidores del subsistema horizontal (puertos equipados con módulo RJ45 y conectados; puertos equipados y sin conectar): totalmente cargado para montaje en rack de 19" de 1 U de altura y 24 puertos RJ45 Cat. 6. El panel debe tener la posibilidad de etiquetado de los puertos en su frontal. Los módulos RJ45 deberán cumplir la Norma UNE EN 50173 -1 (2009).

Panel repartidor de voz (Para terminación de líneas de pares de cobre directamente desde el RRBPO=1), totalmente cargado para montaje en rack de 19" 1 U de altura y 25 puertos RJ45 Cat.3. La instalación debe incluir el tendido y conexionado de la manguera de 25 pares entre el armario RRBPO=1 y el panel de categoría 3 del armario repartidor, que se denominará RTBP0=1.1.

Panel repartidor de datos (Para terminación de líneas de pares de cobre directamente desde el RRBPO=1), totalmente cargado para montaje en rack de 19" 1 U de altura y 25 puertos RJ45 Cat.3. La instalación debe incluir el tendido y conexionado de la manguera de 25 pares entre el armario RRBPO=1 y el panel de categoría 3 del armario repartidor, que se denominará RTBP0=1.1.

Cada puerto deberá estar claramente identificado tanto en la parte frontal, como posterior y se podrán enumerar individualmente. Las instalaciones donde se requiera puesta a tierra, podrán ser realizadas simplemente seleccionando un par común a lo largo de todo el panel. El panel debe venir provisto con el kit de fijación y de conexión a tierra.

Latiguillos de parcheo modulares:

Para datos/Telefonía IP, RJ45-RJ45 UTP Cat.6 de 4 pares, 24 AWG sólido de 2 m de longitud. Los latiguillos y conectores a suministrar serán del mismo fabricante que el resto del cableado.

Pasahilos horizontales: de 1U de altura para el encaminamiento y organización del cableado y latiguillos, montaje en rack de 19". Se utilizarán "pasahilos de cepillo" de marco abierto colocados con la abertura hacia arriba para permitir su montaje y desmontaje sin necesidad de desconectar los latiguillos de parcheo. Dependiendo del tipo de paneles a utilizar el pasahilos podrá estar incorporado en el mismo bastidor.

Bandejas telescópicas: para la electrónica de red no enracable y los equipos terminales de los Operadores de Telecomunicaciones. En el caso de que se instalen Líneas MacroLAN, lo aconsejable es prever una segunda bandeja, para así separar estos elementos del resto.

Conexiones especiales: aquellas líneas de operadora que se conectan directamente a operadora como puede ser la central de alarmas. En estos casos se deja una toma 1TT conectado directamente al RR sin pasar por el rack, en estos casos se conectarán sólo 2 pares de los 4 del cable UTP.

SUBSISTEMA DE USUARIO

Según los planos del proyecto se sabe el número de puntos de conexión a red (PCR) y su distribución.

CAJAS DE MECANISMO

Son las tomas de corriente eléctrica y de servicios para voz y datos contemplados para satisfacer la necesidad de comunicación a través de la red de cableado estructurado para cada puesto de trabajo o punto necesario por razones funcionales.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Se han previsto, por su forma de instalación, dos tipos de puestos: unos alojados en cajas empotrables de cuatro o seis módulos de 74x74mm universal.

Los puestos en caja empotrable disponen de dos o cuatro tomas de corriente tipo Schuko y dos módulos RJ45 para alojar dos tomas de voz y datos que para cada uno de ellos se ha previsto según planos y leyenda de los mismos.

Según los planos se desprende el total de puestos de trabajo distribuidos por planta. Esta memoria prevé que estos puntos de red de cableado estructurado tengan finalización en roseta simple con alojamiento para RJ45 realizado en cable UTP Cat.6.

Junto a cada una de las cajas de usuario se ha de suministrar un latiguillo con las características técnicas equivalentes al cableado UTP instalado (mismo fabricante y categoría).

Las cajas de usuario a utilizar deben cumplir con las especificaciones técnicas de MD y el fabricante debe ser aprobado por MD. No se admiten mecanismos de cajas que tengan incorporado el módulo de comunicaciones de fábrica. Podrán ser alojadas en pared (superficie o empotradas). No obstante, y si no fuera posible, el tipo de caja seleccionada según especificación de proyecto eléctrico puede resultar válido siempre y cuando tenga las siguientes características:

Caja aislante de empotrar en pared de 2 o 3 módulos (según tipo de caja) para mecanismos dobles de 90x45 mm, conteniendo 2 o 4 tomas de corriente dobles con dispositivo de seguridad para protección infantil y piloto indicador de tensión [1 de 2(2x16A+TTL) blanca para circuitos de usos varios y 1 de 2(2x16A+TTF) roja para usos informáticos], 1 tabique separador de cables con tornillo y cable de derivación a tierra y 1 tapa doble para el módulo libre destinado a cableado estructurado, incluso bastidores, marco, portaetiquetas, etc. Deben disponer de visera guardapolvos para los módulos RJ45.

Para garantizar que todo el sistema instalado cumple con los requisitos exigibles a la categoría 6, de acuerdo con la norma española anteriormente citada, todos los módulos hembra RJ45 y placas instaladas en las cajas y en los paneles de conexión serán del mismo fabricante que suministrará el Sistema de Cableado Estructurado, de modo que se pueda certificar todo el conjunto instalado y obtener la garantía del enlace/canal de un mismo fabricante (25 años).

- PUESTOS DE USUARIO. Han de ser mínimo con 2 tomas de comunicaciones y 2 tomas de corriente (2TT+2EE).
- PUESTOS PARA AP's. Han de ser mínimo con 2 tomas de comunicaciones (2TT).
- Tomas especiales y alarmas han de ser mínimo con una toma de comunicaciones (1TT)
- PUESTO EN RTIC. Ha de ser mínimo con 2 tomas de comunicaciones y 2 tomas de corriente (2TT+2EE).

En esta ampliación existe un tipo de cajas:

- 2TT+2EE, con dos tomas de comunicaciones RJ45, dos tomas de corriente de color rojo (Electricidad Estabilizada proveniente del SAI) para uso exclusivo de equipos informáticos.
- 2TT para instalar el WIFI.
-

Medidas, garantía y certificación de la red

Una vez finalizados los trabajos se realizarán las pruebas para comprobar el estado de las instalaciones conforme a la normativa técnica vigente en MD y los estándares que rigen los Sistemas de Cableado Estructurado. El resultado final de las medidas efectuadas por el contratista será entregado al fabricante del sistema al objeto de obtener la certificación preceptiva de la red instalada y la garantía del sistema y las aplicaciones por un periodo de 25 años. En el momento que corresponda MD entregará al contratista la norma citada.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

La realización de la documentación *as built* de la instalación será según la norma de documentación de MD.

Identificación y etiquetado

Las unidades de obra incluyen el etiquetado de los cuadros eléctricos, los módulos RJ45, cableado, latiguillos y repartidor, con etiquetas Brady, como el resto de la instalación, según la normativa MD.

Garantía del fabricante

La garantía del fabricante de cableado estructurado de comunicaciones será por 25 años. El integrador que realice la instalación deberá gestionar con el fabricante elegido la garantía del material por un plazo de 25 años. El fabricante de los componentes de cableado ha de ser BELDEN u otro fabricante homologado por MD.

Certificación de red

Todos los canales de datos de cobre (en esta sede judicial no habrá enlaces de fibra óptica) deben ser certificados con equipo homologado y calibrado tipo FLUKE o similar bajo el estándar internacional ISO 11.801. No se aceptarán certificaciones en otro estándar como la TIA así como tampoco se aceptarán pruebas con resultado en "FALLO" o "PASA *" (pasa con asterisco).

Estas pruebas han de suministrarse en el archivo de formato original del equipo certificador (*.FLW) y en PDF.

Los pares de cobre de las mangueras categoría 3 multipar 25 p deberán someterse a pruebas para comprobar su continuidad.

La red eléctrica también ha de ser certificada tal y como marca el reglamento de baja tensión. Una vez sea admitida la instalación deben suministrarse a Madrid Digital copia de los informes de conformidad de la instalación que genere el organismo competente.

8 MC8 URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO DEPORTIVO EXTERIOR

Se adaptará el área afectada por las obras con acabados similares a los existentes en la urbanización en el estado actual.

8.1 Urbanización

	Solado exterior
Descripción	General Pavimento de losa de dos colores similar a la existente de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, con mortero de asiento y relleno de juntas.
Seguridad	Requisitos de Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladicidad 3.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Se instala una nueva puerta de acceso a la parcela:

Puerta de cerramiento exterior, abatible, formada por bastidor de tubo de acero laminado de 40x40x1,5 mm. y columnas de fijación de 80x80x2 con tapa superior y placa inferior para recibido, con paños de chapa perforada, con herrajes de colgar y seguridad, parador de pie y tope, elaborada en taller, todo el conjunto lacado al horno.

8.2 Espacios de juego y deportivos**Descripción****Solado exterior****Pista deportiva**

Pavimento deportivo de resinas sintéticas sistema LuSam Sport - SA Standard o similar sobre aglomerado asfáltico (sin incluir) formado por la aplicación sucesiva de una capa de sellado del aglomerado asfáltico con mortero de resinas LuSam - TS a razón de 2 kg/m² aproximadamente, una capa de preparación y refinado del soporte a base de un mortero acrílico pigmentado en negro y áridos silíceos seleccionados LuSam - RF (rendimiento aproximado de 0,8 kg/m²), dos capas de mortero acrílico pigmentado LuSam - PX (rendimiento aproximado de 0,42 kg/m² por capa) y capa de acabado con resina pura LuSam - CC (rendimiento aproximado de 0,25 kg/m²)

Seguridad**Requisitos de**

Seguridad de utilización según DB SU 1: clase de resbaladicidad 3.

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MA 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, 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, 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 4 Albañilería, revocos y revestimientos, CATEGORÍA 4**

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: **OCHO MESES**

De acuerdo con lo especificado en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, 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.

6. RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

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

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

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre 2025



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MJ1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB SE

Se justifica en la memoria AM2 Cálculo de la estructura

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025



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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MJ2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

1	SI1. PROPAGACIÓN INTERIOR	1
1.1	COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO	1
1.2	LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL	2
1.3	ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS	2
1.4	REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO	3
2	SI2. PROPAGACIÓN EXTERIOR	3
2.1	MEDIANERÍAS Y FACHADAS	3
2.2	CUBIERTAS	4
3	SI3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES	4
3.1	COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN	4
3.2	CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN	4
3.3	NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	4
3.4	DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	5
3.5	PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS	5
3.6	PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	5
3.7	SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	5
3.8	CONTROL DEL HUMO DEL INCENDIO	6
3.9	EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO	6
4	SI4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO	6
4.1	DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	6
4.2	SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	7
5	SI5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS	7
5.1	CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y DE ENTORNO. CONDICIONES DEL ESPACIO DE MANIOBRA	7
5.2	ACCESIBILIDAD POR FACHADA	8
6	SI6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	8
6.1	GENERALIDADES	8
6.2	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	8
6.3	ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES	8
6.4	ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS	9

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MJ2 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).

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del Documento Básico SI

Tipo de proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
Tipo de obras previstas: OBRA NUEVA
Uso: GIMNASIO DE USO DOCENTE

El CTE marca como uso docente:

Edificio, establecimiento o zona destinada a docencia, en cualquiera de sus niveles: escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria, secundaria, universitaria o formación profesional.

Los alumnos tienen edades comprendidas entre los tres y los doce años. En el CTE, en comentarios, se especifica: *las escuelas infantiles para niños de más de 3 años de edad se consideran uso Docente conforme al Anejo A, por lo que se les debe aplicar las condiciones específicas de dicho uso.* Por lo tanto, se aplica el **Uso Docente**.

Características generales del edificio

Número total de plantas en edificio:	Una planta
Altura máxima de evacuación ascendente en proyecto:	0,00 m
Altura máxima de evacuación descendente en proyecto:	0,06 m
Superficie construida	520,17 m ²

1 SI1. PROPAGACIÓN INTERIOR

EXIGENCIA BÁSICA SI 1: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

1.1 Compartimentación en sectores de incendio

- Según Tabla 1.1 para edificios docentes, si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m². Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendios.

Consideramos el edificio como un único sector de incendio de **520,17 m²**.

La cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, al no precisar función de compartimentación de incendios, sólo aporta la resistencia al fuego R que le corresponda como

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 del Documento Básico DB SI, Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

1.2 Locales y zonas de riesgo especial

No hay en proyecto cuartos de riesgo especial.

	PROYECTO	NORMA	NORMA	NORMA
ALMACÉN	10,60 m2 31,80 m3	100<V≤ 200 m3	SIN RIESGO ESPECIAL	Almacén elementos combustibles
ASEO FEMENINO	17,17 m2	20<S≤100 m2	SIN RIESGO ESPECIAL	Se podría considerar vestuario
ASEO MASCULINO	15,39 m2	20<S≤100 m2	SIN RIESGO ESPECIAL	Se podría considerar vestuario
ASEO PROFESOR	1,86 m2	20<S≤100 m2	SIN RIESGO ESPECIAL	Se podría considerar vestuario
CUARTO INSTALACIONES	Los cuartos de grupos de presión de agua sanitaria, de abastecimiento de instalaciones de protección contra incendios o de instalaciones de climatización no tienen la consideración de locales de riesgo especial conforme al CTE DB SI En este caso sólo están los termos de aerotermia de ACS			
Instalaciones situadas en cubierta En general, cualquier instalación que, cuando esté situada en el interior del edificio, por su uso, tamaño, potencia instalada, etc., deba estar contenida en un local de riesgo especial clasificado conforme a SI 1-2 y que cumpla las condiciones de la tabla 2.2, no precisa cumplir dichas condiciones cuando esté situada en una cubierta utilizada únicamente para instalaciones y no suponga riesgo para otros edificios, con independencia de que esté contenida en un recinto o no. Las máquinas de climatización y ventilación se encuentran en cubierta, pero es que además las instalaciones de climatización no tienen la consideración de locales de riesgo especial conforme al CTE DB SI				

1.3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

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

La *resistencia al fuego* requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una *resistencia al fuego* al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i→o) siendo t el tiempo de *resistencia al fuego* requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación $EI \geq EI_0$ siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

1.4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

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 alicatado. Reacción al fuego C-s2,d0	Mínimo C-s2,d0	Pavimento de baldosa de gres compacto. Reacción al fuego Efl.	Mínimo E _{FL}
	Cartón yeso y pintura plástica lisa con zócalo de PVC Reacción al fuego C-s2,d0	Mínimo C-s2,d0		
	Falso techo modular 60x60 Reacción al fuego C-s2,d0	Mínimo C-s2,d0		
	Falso techo de cartón yeso Reacción al fuego C-s2,d0	Mínimo C-s2,d0		

Todos los elementos constructivos compuestos tienen en su cara expuesta al fuego una resistencia al fuego superior a EI 60.

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.

2 SI2. 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.

2.1 Medianerías y Fachadas

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada es mínimo B-s3,d0 (fachada de altura hasta 10 m y arranque inferior accesible al público)

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.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.2 Cubiertas

La clase de reacción al fuego del material de acabado de las cubiertas (panel sándwich y grava) es BROOF(t1).

3 SI3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

EXIGENCIA BÁSICA SI 3: El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

3.1 Compatibilidad de los elementos de evacuación

El edificio proyectado es de uso exclusivo **docente**.

3.2 Cálculo de la ocupación

Se calcula con un mínimo de ocupación marcada en DB-SI en tabla 2.1. Densidades de ocupación

SUPERFICIE ÚTIL PLANTA BAJA	Ocupación (m2/persona)	Simultánea (Personas)	Alternativa y no simultánea (Personas)
Servicios			
Cuarto instalaciones	5,75 m2	0	
Almacén	10,60 m2	40	1
Zona deporte			
Pista deportiva gimnasio	405,00 m2	5	81
Aseo masculino	15,39 m2	3	6
Aseo femenino	17,17 m2	3	6
Despacho profesor	3,81 m2	10	1
Aseo profesor	1,86 m2	3	1
Zonas circulación			
Distribuidor gimnasio	8,15 m2	10	1
			81 personas

3.3 Número de Salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Recinto, planta, sector	Número de salidas		Recorrido evacuación hasta salida planta (m)		Recorrido evacuación hasta alternativo (m)	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Planta gimnasio	2	2	35	19,7 (pista)	25	11,87 (aseo profesor)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

3.4 Dimensionado de los medios de evacuación

Puertas y pasos

La ocupación máxima a evacuar es de 81 personas.

	Norma	Norma	Proyecto
Puerta salida a exterior	$A \geq P/200 \geq 0,80\text{m}$ $P/200 = 81/200 = 0,41$	$0,6\text{m} < \text{Ancho hoja} < 1,23\text{m}$	2 hojas de 0,825 m
Puerta aseos	$A \geq P/200 \geq 0,80\text{m}$ $P/200 = 6/200 = 0,03$	$0,6\text{m} < \text{Ancho hoja} < 1,23\text{m}$	1 hoja de 0,825 m

Pasillos y rampas

En zonas interiores los pasillos de circulación general tienen una dimensión mínima de 2,09 m

Ancho necesario pasillo $P/200 = 81/200 = 0,41 \text{ m}$ ó 1,00m

En proyecto el pasillo más estrecho tiene **2,09 m**.

Escaleras

No hay escaleras en proyecto.

3.5 Protección de las escaleras

No hay escaleras en proyecto.

3.6 Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas de salida del edificio desde el interior del edificio serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga la evacuación, conforme a la norma UNE-EN 1125:2009.

El dispositivo de apertura de las puertas de salida al exterior será mediante barra antipánico en el sentido de la evacuación.

Las puertas de salida desde el interior de los aseos no precisan tener el abatimiento en la dirección de la evacuación (las personas asignadas para evacuación son máximo 6 personas < 50 personas)

En el presente proyecto no se prevé la existencia de puertas giratorias ni de puertas peatonales automáticas.

3.7 Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".

Deben disponerse señales indicativas de dirección de recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas, así como en los puntos de recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error. En dichos recorridos, junto

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

a las puertas que no sean salidas y puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse una señal con el rótulo "SIN SALIDA".

Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

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

Además, se dispondrá de un plano de toda la instalación, con indicación de las salidas.

3.8 Control del humo del incendio

No es de aplicación en el edificio

3.9 Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Nuestro caso es un edificio docente con altura de evacuación menor a 14 m, por tanto no necesita zonas de refugio.

El edificio dispone de itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible. Las salidas de emergencia accesibles coinciden con los accesos principales del edificio.

4 SI4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

EXIGENCIA BÁSICA SI 4: El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

4.1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplen lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le son de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requerirá la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Para el uso docente con 520,17 m² de superficie y altura de evacuación descendente de 0,1 m tan sólo es necesaria la instalación de extintores portátiles.

USO PREVISTO:..... DOCENTE
INSTALACIÓN:..... EXTINTORES PORTÁTILES.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

CONDICIONES:

Uno de eficacia 21A -113B

Cada 15,00 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. La instalación de los extintores será, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm. y 120 cm. sobre el suelo.

4.2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

Los sistemas de señalización luminiscente tendrán como función informar sobre la situación de los equipos e instalaciones de protección contra incendios, de utilización manual, aun en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal. Los sistemas de señalización luminiscente incluyen las señales que identifican la posición de los equipos o instalaciones de protección contra incendios

Sobre la posición y altura a la que colocar las señales, deben colocarse de forma que sean visibles, claras y que no tapen a los equipos que intentan señalar. Como regla general, deben colocarse verticalmente encima de los equipos. Puede ponerse la base de la señal a una altura aproximada de entre 1,5 a 2,2 metros del suelo, o bien a una altura distinta en el caso de que la situación lo aconseje para que se vean mejor. La señalización también puede ser reforzada mediante balizamientos y planos de evacuación.

Los sistemas de señalización podrán ser fotoluminiscentes o bien sistemas alimentados eléctricamente (fluorescencia, diodos de emisión de luz, electroluminiscencia...) La señalización de los medios de protección contra incendios de utilización manual y de los sistemas de alerta y alarma, deberán cumplir la norma UNE 23033-1. Las señales no definidas en esta norma se podrán diseñar con los mismos criterios establecidos en la norma UNE 23033-1, en la UNE 23032 y a la UNE-ENISO 7010.

5 SI5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

EXIGENCIA BÁSICA SI 5: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

5.1 Condiciones de aproximación y de entorno. Condiciones del espacio de maniobra

El emplazamiento del edificio garantiza las condiciones de aproximación y de entorno para facilitar la intervención de los bomberos.

Condiciones de los viales de aproximación a los espacios de maniobra del edificio:

Anchura libre:	5 m. > 3,50 m.
Altura libre o de gálibo:	libre > 4,50 m.
Capacidad portante:	20 kN/m ² .
Anchura libre en tramos curvos:	7,20 m. a partir de una radio de giro mínimo de 5,30 m.

Condiciones de espacio de maniobra junto al edificio para una altura de evacuación descendente > 9m.

La altura de evacuación descendente en el caso que nos ocupa es menor de 9m, por tanto, no es de aplicación.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

5.2 Accesibilidad por fachada

No procede. La altura de evacuación descendente en el caso que nos ocupa es menor de 9m.

6 SI6. 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.

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, 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

De acuerdo con el uso del edificio se han impuesto los siguientes valores de la resistencia al fuego de la estructura:

- Planta de cubierta principal (ligera): R30
- Resto de elementos estructurales sobre rasante (uso docente): R60

Efectuado el cálculo de la estructura con estos requerimientos y de acuerdo con el Código Estructural CE-21, se deben adoptar las siguientes medidas:

- Protección mediante pintura intumescente en los elementos de la cubierta principal, es decir, vigas, correas y cruces de san Andrés.
Espesor aproximado de 641 micras secas totales.
- Protección mediante vermiculita en resto de elementos de acero (pilares, vigas de cubierta de vestuarios).
Densidad 600 kg/m³, Conductividad térmica 0.125 kcal/hm°C

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Comprobación de resistencia al fuego

- Código Estructural, A20.5.7
- Código Estructural

Referencias:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: Indica si el forjado tiene función de compartimentación.
- a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (Código Estructural, Anejo 20 - Fórmula 5.5).
- a_{min} : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
- Rev. mín.: espesor de revestimiento mínimo necesario.

Comprobaciones:

Generales:

- Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{min}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).

Particulares:

- Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

CUBIERTA VESTUARIOS - Placas aligeradas - R 60				
Paño	Forjado	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
PL1	PAM15+5	35	35	Cumple

CUBIERTA VESTUARIOS - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura crítica (°C)	Factor de forma (m-1)	Rev. mín. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
4	P21-P22	HE 180 B	431	82.54	0.813	Cumple
	P22-P23	HE 180 B	456	82.54	0.666	Cumple
	P23-P24	HE 180 B	456	82.54	0.666	Cumple

Notas:

⁽¹⁾ CIN C-THERM S100 / C-THERM S101 FD

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.

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025



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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MJ3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

1	SUA1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS	1
1.1	RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS EN ZONAS DE LA AMPLIACIÓN	1
1.2	DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO	2
1.3	DESNIVELES	2
1.4	ESCALERAS Y RAMPAS	3
1.4.1	ESCALERAS DE USO GENERAL	3
1.4.2	RAMPAS	3
1.5	LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES	4
2	SUA2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO	4
2.1	IMPACTO	5
2.2	ATRAPAMIENTO	5
3	SUA3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO	6
4	SUA4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	6
4.1	ALUMBRADO NORMAL	6
4.2	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	6
5	SUA5. SEGURIDAD FRENTE RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES ALTA OCUPACIÓN	8
6	SUA6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	8
7	SUA7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO	8
8	SUA8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO	9
9	SUA9. ACCESIBILIDAD	10
9.1	CONDICIONES FUNCIONALES	10
9.2	DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES	11
9.3	CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD	12

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MJ3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

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

El cumplimiento del Documento Básico de "Seguridad de utilización y accesibilidad" 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.

1 SUA1. 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. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

1.1 Resbaladidad de los suelos en zonas de la ampliación

Para el uso Docente, excluidas las zonas de ocupación nula, se dice que tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 del apartado 1.

Los suelos de zonas interiores secas (circulación, pista), todos ellos con superficie con pendiente menor que el 6% son de mínimo Clase 1, los suelos de las zonas interiores húmedas (aseos) son mínimo de Clase 2 (todos ellos con pendiente menor del 6%), las zonas exteriores y las zonas de ducha de los aseos son de mínimo Clase 3.

En proyecto se emplean estas clases de pavimentos:

- Solado con gres porcelánico CLASE 2, en baldosas, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2 TES1, sobre superficie lisa de recrecido de mortero, rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar junta color de máximo 4 mm
Clase de resbaladidad 2 Resistencia al deslizamiento $35 < Rd \leq 45$.
- Solado con gres porcelánico CLASE 3, en baldosas, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C2 TES1, sobre superficie lisa de recrecido de mortero, rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar junta color de máximo 4 mm
Clase de resbaladidad 3 Resistencia al deslizamiento $Rd > 45$.
- Pavimento deportivo sintético para interiores, con un espesor de 5 mm., flexible y prefabricado en rollos, con acabado en policloruro de vinilo denso adherido a una capa de espuma vinílica de celda cerrada y armado con fibra de vidrio con superficie antideslizante, con preparación de la base, adhesivo especial y juntas soldadas.
Clase de resbaladidad 1 Resistencia al deslizamiento $15 < rd \leq 35$
- Pavimento de losa de dos colores similar a la existente de hormigón prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, con mortero de asiento y relleno de juntas.
Clase de resbaladidad 3 Resistencia al deslizamiento $Rd > 45$.
- Pavimento de loseta hidráulica y táctil color con ocho resaltes lineales tipo barra, sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm. de espesor, sentada con mortero de cemento, con junta de

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

dilatación y enlechado. Loseta y componentes del hormigón y mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Clase de resbaladidad 3 Resistencia al deslizamiento $R_d > 45$.

- Pavimento deportivo de resinas sintéticas sistema LuSam Sport - SA Standard o similar sobre aglomerado asfáltico (sin incluir) formado por la aplicación sucesiva de una capa de sellado del aglomerado asfáltico con mortero de resinas LuSam - TS a razón de 2 kg/m² aproximadamente, una capa de preparación y refinado del soporte a base de un mortero acrílico pigmentado en negro y áridos silíceos seleccionados LuSam - RF (rendimiento aproximado de 0,8 kg/m²), dos capas de mortero acrílico pigmentado LuSam - PX (rendimiento aproximado de 0,42 kg/m² por capa) y capa de acabado con resina pura LuSam - CC (rendimiento aproximado de 0,25 kg/m²)

Clase de resbaladidad 3 Resistencia al deslizamiento $R_d > 45$.

El valor de resistencia al deslizamiento R_d es el valor PTV obtenido mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE 41901:2017 EX. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

1.2 Discontinuidades en el pavimento

El suelo en la zona de actuación no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de tripiés o de tropiezos:

- a) No existen juntas que presenten resaltes en los pavimentos 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. 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) Los desniveles se resuelven con una pendiente máxima del 4%.
- 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.
- d) La distancia entre las puertas de acceso al edificio y el peldaño más próximo es mayor de 1,20 m y mayor que el ancho de la hoja de la puerta.

No hay en las zonas de circulación en las que se actúa peldaños aislados ni dos consecutivos.

1.3 Desniveles

En los desniveles mayores de 550 mm se colocan barreras de protección o barandillas de mínimo 900 mm. Las barandillas tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentran.

Las barandillas no son fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

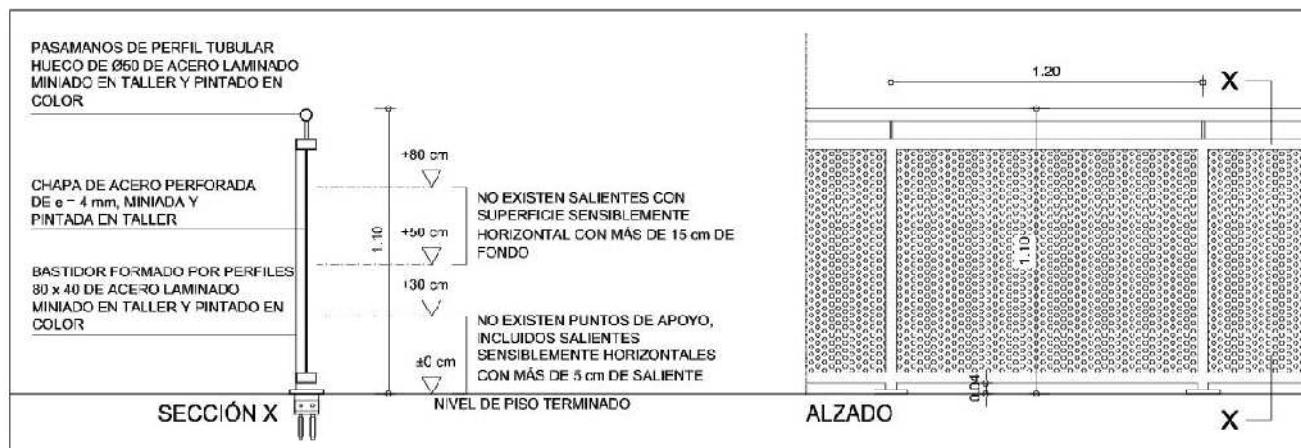
En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de la rampa o escalera no existen puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existen salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro (chapa perforada con agujeros menores en todo caso a 2 cm), exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm (4 cm en proyecto).

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



1.4 Escaleras y rampas

1.4.1 Escaleras de uso general

Los desniveles de la zona en la que actúa se resuelven con una pendiente máxima del 4%.

1.4.2 Rampas

Rampa exterior recta de 2 tramos que poseen una pendiente del 8%.

Pendiente

La rampa tiene una pendiente del 8% con tramos de longitud máxima de 6 m (máximo permitido según norma de 6 m para rampa accesible con pendiente de máximo 8%) medidos en proyección horizontal.

La pendiente transversal es del 2% como máximo (máximo permitido según norma del 2% para rampa accesible)

Tramos

Los tramos tienen una longitud máxima de 6 m (máximo permitido según norma de 6 m para rampa accesible con pendiente de máximo 8%) medidos en proyección horizontal.

Según CTE: La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1. La rampa no constituye elemento de evacuación, por tanto se calcula a continuación con lo marcado en DB-SUA.

Se comprueba el ancho mínimo de la rampa establecido en la tabla 4.1:

Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤25	≤50	≤100	>100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 ⁽¹⁾			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,10

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Pública concurrencia y Comercial				
Sanitario	Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores	1,40		
	Otras zonas	1,20		
Casos restantes		0,80 (2)	0,90 (2)	1,00

(1) En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

(2) Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo. La anchura útil de una escalera debe medirse, tanto en uso restringido como en uso general, y tanto en los tramos como en las mesetas, según la perpendicular en cada punto a la línea que define la trayectoria del recorrido. En las mesetas en las que dicha trayectoria experimente un giro (generalmente de 90° o de 180°) se considera que dicha trayectoria queda definida por el arco de circunferencia cuyo centro se sitúa en el punto de quiebro del borde interior de la escalera. Conforme a esto, en mesetas con giro a 90° el límite exterior de la anchura útil sería un cuarto de circunferencia y en mesetas con giro a 180° dicho límite sería una semicircunferencia, pudiendo el diseño ajustarse a dichas formas, aunque lo más frecuente son los trazados rectos.

En nuestro caso, uso docente con escolarización infantil y evacuación prevista en el caso más desfavorable (más de 100 personas) el ancho mínimo es 1,10 m. Como se accede a una zona accesible, el ancho mínimo marcado es 1,00 m. La rampa de proyecto tiene un ancho mínimo libre (entre barreras de protección) de 1,40 m. La anchura de las rampas está libre de obstáculos.

Al ser rampa accesible, los tramos son rectos y con una anchura mayor de 1,20 m (1,40 m). Al principio y al final de cada tramo existe una superficie de longitud mayor de 1,20 (1,60 m en el caso más desfavorable).

Mesetas

La meseta final de la rampa tiene al menos la anchura de la rampa (1,40 m) y una longitud medida en su eje de 1,60 m (mínimo exigido por la norma de 1,50 m). La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta.

No hay pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 1,50 m de distancia del arranque de un tramo

Pasamanos

La rampa exterior del 8% dispone de pasamanos continuo en ambos lados por salvar una altura mayor de 18,5 cm y tener una pendiente mayor del 6%. Asimismo, los bordes libres cuentan con un elemento de protección lateral de 10 cm de altura como mínimo. El pasamanos se prolonga horizontalmente al menos 30 cm en los extremos de los tramos en ambos lados.

La altura del pasamanos es de 90 cm (rango permitido según norma entre 90 y 110 cm). Al ser accesible se dispone otro pasamanos de altura 75 cm (rango permitido según norma entre 65 y 75 cm)

El pasamanos es firme y fácil de asir, está separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

1.5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

Este apartado se aplica a uso Residencial Vivienda, que no es nuestro caso.

2 SUA2. 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.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.1 Impacto

Con elementos fijos

	PROYECTO	NORMA
Altura libre de paso en zonas de circulación	2,8 m	Mínimo 2,20 m
Altura libre en los umbrales de las puertas instaladas	2,10 m	Mínimo 2,00 m
Altura libre elementos salientes en las zonas de circulación del proyecto	2,8 m	Mínimo 2,20 m
Vuelo de elementos salientes en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo en zonas de actuación	8 cm	Máximo 15 cm

Con elementos practicables

El barrido de las puertas de acceso a las dependencias situadas en pasillos cuya anchura es inferior a 2,50 m no invade dicho pasillo.

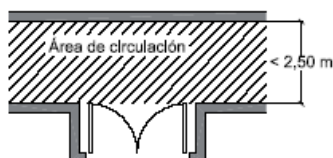


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

No hay puertas de vaivén en zonas de circulación.

Con elementos frágiles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z según norma UNE EN 12600:2003:

X: 1,2 ó 3
Y: B o C
Z: cualquiera

Las partes vidriadas de puertas dispondrán de un acristalamiento laminado o templado que resiste sin romper un **impacto nivel 2 (B) 2**.

Áreas con riesgo de impacto

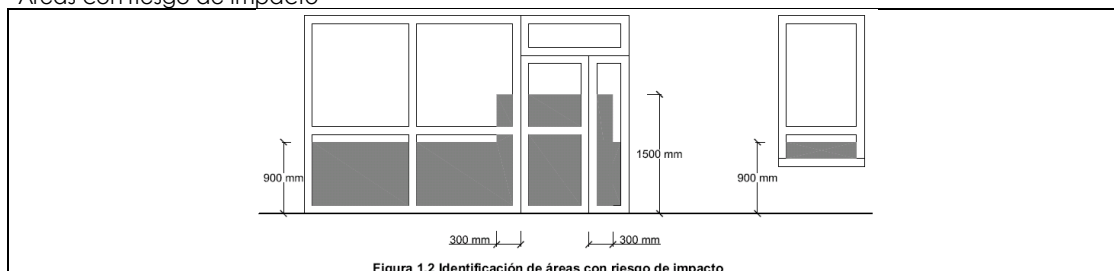


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Con elementos insuficientemente perceptibles

No existen en proyecto superficies acristaladas que puedan ser confundidas con puertas o aberturas.

2.2 Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo. La puerta corredera de la cabina adaptada de los baños tiene una distancia de 20 cm.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

3 SUA3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

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

Las puertas de los aseos dispondrán de un sistema de desbloqueo desde el exterior. Dichos recintos tienen su iluminación controlada por detector de presencia excepto en la cabina adaptada que llevan interruptor situado en el interior de los mismos.

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

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

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

4 SUA4. 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.

4.1 Alumbrado normal

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	Mínimo 20
	Para vehículos o mixtas		20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	
		Resto de zonas	100	Mínimo 149 en distribuidor
	Para vehículos o mixtas		50	
Factor de uniformidad media			fu ≥ 40 %	44 %

4.2 Alumbrado de emergencia

Las zonas reformadas disponen de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que pueden abandonar

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Dotación:

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input type="checkbox"/>	Recintos con ocupación mayor a 100 personas
<input checked="" type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	Aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m ²
<input type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input type="checkbox"/>	Locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	Aseos generales de planta en edificios de uso público
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Las señales de seguridad
<input checked="" type="checkbox"/>	Los itinerarios accesibles

Su posición se indica en la correspondiente documentación gráfica.

Disposición de las luminarias:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	H = mínimo 3 m

Se dispondrá como mínimo una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	Cada puerta de salida.
<input type="checkbox"/>	Señalando un peligro potencial
<input checked="" type="checkbox"/>	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
<input type="checkbox"/>	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
<input type="checkbox"/>	En cualquier cambio de nivel.
<input checked="" type="checkbox"/>	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación:

<input checked="" type="checkbox"/>	Será fija.
<input checked="" type="checkbox"/>	Dispondrá de fuente propia de energía.
<input checked="" type="checkbox"/>	Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
<input checked="" type="checkbox"/>	El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia en el eje central $\geq 1 \text{ lux}$	Mín 1,67 aseo fem
		Iluminancia en la banda central $\geq 0.5 \text{ luxes}$	Mín 1,57 aseo fem
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$	se tratan como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central de una vía de evacuación	$\leq 40:1$	5:1

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia ≥ 5 luxes	
☒ Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	Ra ≥ 40	Ra = 80.00

Los niveles de iluminación establecidos se obtienen considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Iluminación de las señales de seguridad:

		NORMA	PROYECTO
☒ Luminancia de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/m^2
☒ Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad. Sin variaciones importantes entre puntos adyacentes		$\leq 10:1$	$10:1$
☒ Relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$		$\geq 5:1$	$5:1$
		$\leq 15:1$	$15:1$
☒ Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\%$	--> 5 s	5 s
	100%	--> 60 s	60 s

5 SUA5. SEGURIDAD FRENTE RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES 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 aplica este apartado.

6 SUA6. 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.

Los depósitos y conducciones no están abiertos y por lo tanto no presentan riesgo de ahogamiento. Además cuentan con tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

7 SUA7. 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 aplica este apartado

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

8 SUA8. 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.

1. Procedimiento de verificación

Frecuencia esperada de impactos $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 5,82 \cdot 10^{-3}$ impactos / año

Densidad de impactos sobre el terreno en:	$N_g = 2,5$ impactos / año km^2
Superficie de captura equivalente del edificio:	$A_e = 4.655,36$ m^2
Coefficiente relacionado con el entorno:	$C_1 = 0,5$

Riesgo admisible $N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \cdot 10^{-3} = 3,67 \cdot 10^{-3}$ impactos / año

Coefficiente función del tipo de construcción:	$C_2 = 0,5$ Estructura metálica y cubierta metálica
Coefficiente función del contenido del edificio:	$C_3 = 1$ Edificio con contenido no inflamable
Coefficiente función del uso del edificio:	$C_4 = 3$ Docente
Coefficiente función de la necesidad de continuidad:	$C_5 = 1$ Docente

Puesto que $N_e > N_a$, es necesaria la instalación de protección contra el rayo.

2. Tipo de instalación exigido

Eficiencia de la instalación: $E = 1 - (N_a / N_e) = 1 - (3,67 \cdot 10^{-3} / 5,82 \cdot 10^{-3}) = 0,37$

Para un valor de $E = 0,37$ se requiere un nivel de protección de la instalación 4. Según la tabla 2.1 del SU-8:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E > 0,98$	1
$0,95 < E < 0,98$	2
$0,80 < E < 0,95$	3
$0 < E < 0,80^{(1)}$	4

⁽¹⁾Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Según esta última aclaración (1) por estar dentro de los límites $0 < E < 0,80^{(1)}$ **no es obligatoria** la instalación de protección contra el rayo.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

9 SUA9. 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.

Este apartado de accesibilidad sólo se aplica a los elementos afectados por el proyecto.

9.1 Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone de un *itinerario accesible* que comunica la calle con el gimnasio.

Accesibilidad entre plantas del edificio

El gimnasio comunica directamente con la calle, tiene una única planta.

Accesibilidad en las plantas del edificio

En proyecto se realiza un itinerario accesible que comunica, en la planta de la ampliación, el acceso accesible a ella (entrada accesible o ascensor) con los elementos accesibles que se realizan en proyecto, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, etc.

Itinerario accesible en zonas afectadas por proyecto

- Desniveles	- Los desniveles se salvan mediante pendientes menores al 4%
- Espacio para giro	- Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, y al fondo del pasillo de más de 10 m.
- Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m - Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección
- Puertas	- 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 es $\geq 0,78$ m - 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 son automáticos. - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego) - Las puertas han de poseer, bien en todo el marco, bien en toda la superficie correspondiente a la hoja, así como en manillas o tiradores, alto contraste de color en relación con la superficie donde se encuentran instaladas.
- Pavimento	- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. En caso de colocar felpudos estarán encastrados o fijados al suelo - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación
- Pendiente	- La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente trasversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

9.2 Dotación de elementos accesibles

Servicios higiénicos accesibles

El proyecto dispone de cabinas accesibles para cada sexo. La norma exige un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos. En el gimnasio hay 6 inodoros instalados y 2 de ellos son accesibles.

- Aseo accesible	<ul style="list-style-type: none"> - Está comunicado con un <i>itinerario accesible</i> - Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos - Puertas que cumplen las condiciones del <i>itinerario accesible</i>. Son abatibles hacia el exterior o correderas. - Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno 	
- Vestuario accesible	<ul style="list-style-type: none"> - Está comunicado con un <i>itinerario accesible</i> - Espacio de circulación: <ul style="list-style-type: none"> - En baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas, etc., anchura libre de paso $\geq 1,20$ m - Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos - Puertas que cumplen las características del <i>itinerario accesible</i>. Las puertas de cabinas de vestuario, aseos y duchas accesibles son abatibles hacia el exterior o correderas - Aseos accesibles: cumplen las condiciones de los aseos accesibles - Duchas accesibles, vestuarios accesibles: <ul style="list-style-type: none"> - Dimensiones de la plaza de usuarios de silla de ruedas 0,80 x 1,20 m - Si es un recinto cerrado, espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos - Dispone de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno 	
- Aparatos sanitarios accesibles	<ul style="list-style-type: none"> - Lavabo <ul style="list-style-type: none"> - Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal - Altura de la cara superior ≤ 85 cm - Inodoro <ul style="list-style-type: none"> - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso <i>público</i>, espacio de transferencia a ambos lados ≥ 80 cm - Altura del asiento entre 45 – 50 cm - Ducha <ul style="list-style-type: none"> - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm al lado del asiento - Suelo enrasado con pendiente de evacuación $\leq 2\%$ - Urinario <ul style="list-style-type: none"> - Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30 -40 cm al menos en una unidad 	
- Barras de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> - Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm - Fijación y soporte soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección - Barras horizontales <ul style="list-style-type: none"> - Se sitúan a una altura entre 70-75 cm - De longitud ≥ 70 cm - Son abatibles las del lado de la transferencia 	

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	- En inodoros	- Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65-70cm
- Mecanismos y accesorios	- Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie	- Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento ≤ 60 cm
	- Espejo, altura del borde inferior del espejo $\leq 0,90$ m, o es orientable hasta al menos 10° sobre la vertical	- Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m
- Asientos de apoyo en duchas y vestuarios	- Dispondrán de asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x 45-50 cm (altura), abatible y con respaldo	- Espacio de transferencia lateral ≥ 80 cm a un lado

Mecanismos

Los mecanismos en las zonas de ampliación son accesibles:

- Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tienen contraste cromático respecto del entorno.
- No se admiten interruptores de giro y palanca
- No hay iluminación con temporización en cabinas accesibles.

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

Se señalarán los elementos accesibles afectados en proyecto marcados a continuación:

- Entradas al edificio accesibles
- Itinerarios accesibles
- Servicios higiénicos accesibles
- Servicios higiénicos de uso general

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (cabinas accesibles) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional. Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MJ.3.B. Otras normativas sobre accesibilidad

Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de la Comunidad de Madrid (**en adelante I**).

Decreto 138/1998, de 23 de julio, por el que se modifican determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993.

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.

1. Ámbito de aplicación y tipo de actuación

El presente Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas será de aplicación, en el ámbito de la Comunidad de Madrid, en todas aquellas actuaciones referentes a planeamiento, gestión o ejecución en materia de urbanismo, edificación, transporte y comunicación sensorial tanto de nueva construcción como de rehabilitación o reforma, que se realicen por entidades públicas o privadas, así como por personas físicas.

2. Anexo: Fichas justificativas del cumplimiento de la ley/reglamento de accesibilidad

2.1. FICHA DE COMPROBACIÓN DE ACCESIBILIDAD PARA PROYECTO DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN O REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO O PRIVADO DESTINADO A USO PÚBLICO

Esta ficha resume las exigencias de accesibilidad especificadas en este edificio, a los efectos de lo establecido en los artículos 37, 38 y 40 de la Ley 8/93 de 22 de junio de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad de Madrid, **en adelante I**, así como el cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 556/89 de 19 de mayo sobre medidas mínimas de accesibilidad en los edificios, **en adelante II**, y el 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, **en adelante III**.

1. ¿Es una obra de...?

Ampliación, reforma, rehabilitación
Nueva Planta

☐ (continúe en 2)

SÍ ☒ (continúe en 3)

2. Ampliación, reforma, rehabilitación.

a) ¿El inmueble posee declaración con normas de protección?

☐ (continúe en b)

☐ (continúe en 3.)

b) ¿Existe conflicto entre la normativa específica reguladora de la actuación en estos bienes y la de accesibilidad?

☐ (continúe en c)

☐ (continúe en 3)

c) ¿Se detallan en la memoria justificativa las características del conflicto y las soluciones adoptadas? (i)

☐ (complete el anexo 4)

(Continúe en 3. para las cuestiones que no plantean conflicto).

(i) Deben detallarse en la memoria justificativa los conflictos entre normativa específica reguladora de estos bienes y la normativa de accesibilidad, señalando las soluciones adoptadas para atender la accesibilidad sin incurrir en incumplimiento de las normas protectoras. (artº 40.3 en c/con disposición adicional 7ª de I).

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

3. El edificio dispone de, al menos, lo siguiente:

a) Aparcamientos

- En el caso de que existan zonas exteriores o interiores destinadas a garajes y aparcamientos de uso público, se establece una reserva para vehículos que transportan personas en situación de movilidad reducida. (4)
- (4) En las condiciones que se establecen en el anexo 5.

No X (complete el anexo 5)
(continúe en b)

b) Comunicación horizontal

- Un itinerario interior accesible (5) que comunica todas las dependencias y servicios del edificio entre sí.
(5) Aquel que cumple todas las exigencias del anexo 6.
- Un itinerario exterior accesible (6) que comunica el itinerario accesible con la vía pública y con las edificaciones o servicios anexos.
(6) Aquel que cumple todas las exigencias del anexo 7)

Sí X (complete el anexo 6)

Sí X (complete el anexo 7)

c) Comunicación vertical

- Un itinerario vertical accesible (7) que comunica todos los itinerarios interiores accesibles de cada planta.
(7) Aquel que cumple todas las exigencias del anexo 8.

Sí X (complete el anexo 8)

d) Aseos, servicios e instalaciones.

- Un aseo accesible y los elementos de los servicios e instalaciones de utilización general accesibles y con diseño y mobiliario adecuados (8).
(8) Que reúnen los requisitos del anexo 9.

Sí X (complete el anexo 9)

e) ¿Posee locales de reunión, espectáculos, aulas y análogos?

(continúe en f).

No X (concluye la comprobación)

f) Espacios reservados

- Espacios reservados a personas que utilicen sillas de ruedas o que poseen deficiencia visual o auditiva (9)

No X (complete el anexo 10, y concluye la comprobación)

(9) Que reúnen los requisitos del anexo 10

2.2. ITINERARIO INTERIOR ACCESIBLE

2.2.1. Dimensiones mínimas

X	El ancho mínimo es:	<u>Tipo de espacio</u>	<u>ancho (m)</u>
		Huecos de paso	0,80 (artº 20.2.c. de I)
		Pasillos	círculo de 1,20 m (artº 20.2.b. de I)
		Vestíbulos	círculo de 1,50 m (artº 20.2.b. de I)
		Rampas	1,20 (artº 10.2.d. de I)
X	Cuando existen puertas, a ambos lados de las mismas existe un espacio libre horizontal de 1,20 m en el sentido de desplazamiento, no barrido por las hojas. (artº 20.2.c. de I)		

2.2.2. Planos inclinados y rampas)

La pendiente máxima longitudinal de las rampas es: (artº 10.2. de I)	
<u>Longitud (m)</u>	<u>Pendiente (%)</u>
Más de 10	se fraccionará
No mayor de 10	8
No mayor de 3	12
La pendiente máxima transversal es del 2%. (artº 20.2. de I)	
El pavimento de rampas y planos inclinados no es deslizante. (artº 10.2 de I)	
En el pavimento se señala, con diferente textura y color, el inicio y final. (artº 10.2. de I)	
Su ancho libre mínimo es 1,20 m. (artº 10.2. de I)	
Están dotadas de doble pasamanos en ambos lados, en alturas de 0,7 y 0,90 m y se ha cuidado su forma, grosor y distancia a la pared de adosamiento, en su caso, permitiendo un asimiento fácil y seguro. (artº 9.2.f. en c/ con 10.2.c de I).	

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Se han incluido, además, barandillas, antepechos, guías de ruedas, protectores de pared y los elementos de seguridad y ayuda necesarios para evitar el deslizamiento lateral.

Su trazado es de directriz recta o ligeramente curva.

2.2.3. Escaleras o peldaños

X No existen escaleras ni peldaños aislados (artº 2. de II, en c/con artº 20.2.a. de I).

2.2.4. Señalización y Seguridad

- X Las puertas de vidrio son de seguridad, disponiendo de un zócalo protector de 0,40 m de altura y una banda de color como señalización horizontal entre 0,60 y 1,20 m de altura. (artº 20.2.d. de I)
- X La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación es igual o mayor que 1 m. Las puertas de salida son abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables simplemente por presión. (artº 20.2.f. de I en c/con 7.4.3. y 8.1. de NBE CPI-96).

2.3. ITINERARIO EXTERIOR ACCESIBLE

2.3.1. Dimensiones mínimas

- X El ancho mínimo es:
- | Tipo de espacio | ancho (m) |
|-----------------|-------------------------------------|
| Huecos de paso | 0,80 (artº 20.2.c. de I) |
| Pasillos | círculo de 1,20 (artº 20.2.b. de I) |
| Vestíbulos | círculo de 1,50 (artº 20.2.b. de I) |
| Rampas | 1,20 (artº 10.2.d. de I) |
- X Cuando existen puertas, a ambos lados de las mismas existe un espacio libre horizontal de 1,20 m en el sentido de desplazamiento, no barrido por las hojas. (artº 20.2.c. de I)

2.3.2. Planos inclinados y rampas

- X La pendiente máxima longitudinal de las rampas es: (artº 10.2. de I)
- | Longitud (m) | Pendiente (%) |
|----------------|----------------|
| más de 10 | se fraccionará |
| no mayor de 10 | 8 |
| no mayor de 3 | 12 |
- X La pendiente máxima transversal es del 2%. (artº 20.2. de I)
- X El pavimento de rampas y planos inclinados no es deslizante. (artº 10.2 de I)
- X En el pavimento se señala, con diferente textura y color, el inicio y final. (artº 10.2. de I)
- X Su ancho libre mínimo es 1,20 m. (artº 10.2. de I)
- X Están dotadas de doble pasamanos en ambos lados, en alturas de 0,65 y 1,10 m y se ha cuidado su forma, grosor y distancia a la pared de adosamiento, en su caso, permitiendo un asimiento fácil y seguro. (artº 9.2.f. en c/ con 10.2.c de I)
- Se han incluido, además, barandillas, antepechos, guías de ruedas, protectores de pared y los elementos de seguridad y ayuda necesarios para evitar el deslizamiento lateral.
- X Su trazado es de directriz recta o ligeramente curva.

2.3.3. Escaleras o peldaños

X No existen escaleras ni peldaños aislados (artº 2. de II, en c/con artº 20.2.a. de I).

2.3.4. Señalización y Seguridad

- ¿Existe más de un itinerario exterior que comunica la vía pública con el acceso del edificio público?
- Sí y el itinerario accesible está señalizado.
- ¿Existe un conjunto de edificios o instalaciones?
- Sí y el itinerario accesible que las comunica está señalizado.
- Las puertas de vidrio son de seguridad, disponiendo de un zócalo protector de 0,40 m de altura y una banda

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

de color como señalización horizontal entre 0,60 y 1,20 m de altura. (artº 20.2.d. de I)

Las puertas automáticas disponen de mecanismos de ralentización de la velocidad y de seguridad en caso de aprisionamiento. (artº 20.2.e. de I)

La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación es igual o mayor que 1 m. Las puertas de salida son abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables simplemente por presión. (artº 20.2.f. de I en c/con 7.4.3. y 8.1. de NBE CPI-96).

2.4. ITINERARIO VERTICAL ACCESIBLE

2.4.1. Señalización general

En las áreas de acceso al itinerario vertical accesible, se cuenta con sistemas de información, además de los visuales, para la señalización de plantas. (artº 21.e de I)

2.4.2. Ascensores

¿Es una construcción de nueva planta?

☒ Sí ☐ (continúe en a)

No ☒ X (continúe en b)

a) Edificio de Nueva Planta

☐ Las dimensiones de cabina de todos los ascensores son iguales o mayores de: (artº 2. de II)

Fondo (m) Ancho (m) Superficie (m2)

1,20 0,90 1,20

Continúe en c

b) Ampliación, reforma de edificio

X Como mínimo un ascensor tiene las dimensiones de cabina iguales o mayores de: (artº 21.2.d. de I)

Fondo (m) Ancho (m) Superficie (m2)

1,20 0,90 1,20

Continúe en c

c) Características comunes

Las puertas en recinto y cabina son automáticas, con un ancho libre mínimo de 0,80 m. (artº 21.2.d. de I)

Los botones de mando en el exterior e interior se colocan a una altura inferior de 1,20 m. Cuentan con

numeración arábiga y otro sistema de información (acústico, lenguaje Braille, etc...). (artº 21.2.d. de I)

Los botones de alarma se identifican claramente utilizando sólo el sentido de la vista o el tacto. (artº 21.2.d. de I)

En la cabina existe un pasamanos a una altura de 0,90 m. (artº 21.2.d. de I)

2.4.3. Escaleras

Son de directriz recta o ligeramente curva. (artº 9.2. de I)

Ninguna escalera es compensada. (artº 9.2. de I)

Cuando son de gran longitud, se interrumpen por descansillos intermedios. (artº 9.2. de I)

La huella no es inferior a 0,30 m y la tabica no es superior a 0,17 m. (artº 9.2. de I)

La huella no tiene resalte sobre la tabica y no es deslizante en seco y en húmedo. (artº 9.2. de I)

No existen mesetas en ángulo o partidas. (artº 9.2. de I)

El ancho libre mínimo es de 1,20 m. (artº 9.2. de I)

Disponen de pavimento con textura y color diferente, el inicio y final de la escalera. (artº 9.2. de I)

Disponen de doble pasamanos a ambos lados, en la altura de 0,70 y 0,90 m. Su forma, grosor y distancia a la pared de adosamiento, en su caso, se ha cuidado permitiendo un asimiento fácil y seguro. (artº 9.2. de I)

2.4.4. Tapices Rodantes

Tienen un ancho mínimo libre de 1 m. (artº 21.2.c. de I)

Tienen un acuerdo con la horizontal no menor de 1,5 m. (artº 21.2.c. de I)

El pavimento no es deslizante y se señala con diferente textura y color el inicio y final de los mismos. (artº 21.2.c. de I)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

de I)

2.4.5. Escaleras Mecánicas

Disponen de ralentización de velocidad de entrada y salida. (artº 21.2.b. de I)

Su velocidad no es superior a 0,5 m/s. (artº 21.2.b. de I)

La luz libre mínima es de 1 m. (artº 21.2.b. de I)

El número de peldaños enrasados a la entrada o salida es igual o superior a 2,5. (artº 21.2.b. de I)

2.5 ASEOS, ELEMENTOS DE SERVICIO E INSTALACIONES

2.5.1. Aseos

- X El acceso, al menos, a un aseo en cada local o cualquier otra unidad de ocupación independiente, está incluido en el itinerario interior accesible. (artº 1 de II)
- X Un aseo, al menos, reúne las características siguientes: (artº 22.2. de I)
 - La anchura mínima de hueco de paso es 0,80 m. (artº 20.2.a. de I)
 - A ambos lados de las puertas se sitúa un espacio libre horizontal, no barrido por las hojas, de 1,20 de fondo (artº 20.2.a. de I).
 - Las puertas reúnen los requisitos de seguridad y señalización del itinerario interior accesible. (artº 22.2.a de I)
 - Dispone de un espacio libre de obstáculos en el que se puede inscribir un círculo de 1,50 m. (artº 22.2.b de I)
 - Los aparatos sanitarios tienen espacio inferior y lateral, que permite su aproximación frontal y su uso con silla de ruedas, además se dotan de elementos de sujeción y, en su caso, de soportes abatibles con 0,50 m de longitud y a una altura de 0,75 m. (artº 22.2.c. de I)
 - El inodoro dispone de espacio libre de 0,70 m a ambos lados. (artº 22.2.d. de I)
 - Los accesorios y mecanismos permiten su fácil manipulación y se sitúan a 0,90 m del suelo.(artº 22.2.e de I)
 - El borde inferior del espejo se sitúa a una altura igual o menor de 0,80 m. (artº 22.2.f. de I)

2.5.2. Elementos de servicio e instalaciones

- X El acceso a los elementos de servicio e instalaciones de uso general, está incluido en el itinerario interior accesible. (artº 23.1. de I)
- X El uso de los servicios e instalaciones se hace posible al disponer de condiciones de diseño y mobiliario adecuado, y como mínimo: (artº 23.1. y 2. de I)
 - Mostradores y ventanillas: Se sitúan a una altura máxima de 1,10 m, con un espacio mínimo de 0,80 m de alto x 0,80 m de ancho en la parte inferior, sin obstáculos. (artº 23.2.a. de I)
 - Teléfonos: Al menos uno está situado a una altura máxima de 1,20 m. (artº 23.2.b. de I)
 - Vestuarios y duchas: Al menos un vestuario y una ducha, tiene unas dimensiones que permite inscribir, sin obstáculos, un círculo de 1,5 m de diámetro. (artº 23.2.c. de I)
El asiento se adosará a pared con dimensión mínima de 0,45 x 0,40 m, situado a 0,55 m de altura.
Las repisas, perchas y restantes elementos de uso en altura, se sitúan como máximo a 1,20 m, y disponen de barras pasamanos abatibles a 0,75 m.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.6 ITINERARIO PEATONAL

2.6.1. Condiciones y dimensiones mínimas

El ancho libre de cualquier obstáculo es, como mínimo de 1,20 m. (artº 5.2.a. de la Ley 8/93)

Las pendientes longitudinales y transversales no son superiores al 8% y 2% respectivamente.

(artº 5.2.b. de la Ley 8/93)

La altura máxima de los bordillos es de 14 cm., rebajándose al nivel del pavimento en pasos de peatones, cruces,...(artº 5.2.c. de la Ley 8/93)

No existen peldaños aislados o han sido sustituidos por rampas con las características descritas en el apartado 11.3 de este ANEXO (artº 5.2.d. de la Ley 8/93)

El pavimento es antideslizante y sin resaltes y además:(artº 6. de la Ley 8/93)

- varía de textura y color en esquinas, vados, paradas de autobús,...
- las rejillas y registros están enrasados con el pavimento circundante y tienen una abertura de malla que impide el tropiezo de personas que utilicen bastones y sillas de ruedas
- los árboles tienen cubiertos los alcorques con rejillas u otros elementos enrasados con el pavimento

Los vados tienen una anchura mínima de 1,80 m., con pendientes longitudinales y transversales no superiores al 8% y 2% respectivamente. (artº 7. de la Ley 8/93)

Los pasos de peatones cumplen con: (artº 8. de la Ley 8/93)

- ancho mínimo de 1,80m.
- pendientes longitudinales y transversales no superiores al 8% y 2% respectivamente
- si tiene isleta intermedia esta tiene una longitud mínima de 1,20m.
- si son elevados o subterráneos las escaleras se complementan con rampas, ascensores o tapices rodantes.

2.6.2. Escaleras

Son de directriz recta o ligeramente curva. (artº 9.2. de la Ley 8/93)

Ninguna escalera es compensada. (artº 9.2. de la Ley 8/93)

Cuando son de gran longitud, se interrumpen por descansillos intermedios. (artº 9.2. de la Ley 8/93)

La huella no es inferior a 0,30 m y la tabica no es superior a 0,17 m. (artº 9.2. de la Ley 8/93)

La huella no tiene resalte sobre la tabica y no es deslizante en seco y en húmedo. (artº 9.2. de la Ley 8/93)

No existen mesetas en ángulo o partidas. (artº 9.2. de la Ley 8/93)

El ancho libre mínimo es de 1,20 m. (artº 9.2. de la Ley 8/93)

Dispone de pavimento con textura y color diferente, el inicio y final de la escalera. (artº 9.2. de la Ley 8/93)

Dispone de doble pasamanos a ambos lados, en la altura de 0,70 y 0,90 m. Su forma, grosor y distancia a la pared de adosamiento, en su caso, se ha cuidado permitiendo un asimiento fácil y seguro. (artº 9.2. de la Ley 8/93)

2.6.3. Planos inclinados y rampas

La pendiente máxima longitudinal de las rampas es: (artº 10.2. de la Ley 8/93)

Longitud (m)	Pendiente (%)
más de 10	se fraccionará
no mayor de 10	8
no mayor de 3	12

La pendiente máxima transversal es del 2%. (artº 10.2. de la Ley 8/93)

El pavimento de rampas y planos inclinados no es deslizante. (artº 10.2. de la Ley 8/93)

En el pavimento se señala, con diferente textura y color, el inicio y final. (artº 10.2. de la Ley 8/93)

Su ancho libre mínimo es 1,20 m. (artº 10.2. de la Ley 8/93)

Están dotadas de doble pasamanos en ambos lados, en alturas de 0,70 y 0,90 m y se ha cuidado su forma, grosor y distancia a la pared de adosamiento, en su caso, permitiendo un asimiento fácil y seguro. (artº 9.2.f. en c/ con 10.2.c de la Ley 8/93)

Se han incluido, además, barandillas, antepechos, guías de ruedas, protectores de pared y los elementos de seguridad y ayuda necesarios para evitar el deslizamiento lateral.

Su trazado es de directriz recta o ligeramente curva.

2.7 SEÑALES, MOBILIARIO Y PROTECCIÓN

2.7.1. Señales verticales

Las señales verticales como semáforos, señales de tráfico, postes de iluminación,... están diseñados y dispuestos de tal forma que no entorpecen la circulación y pueden ser usados con comodidad (artº 13.1 de la Ley 8/93)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Las características de colocación y diseño son:(artº 13.2 de la Ley 8/93)

- Están dispuestos en el tercio exterior de la acera y la anchura restante es como mínimo de 0,90 m. Cuando esta dimensión es menor se han colocado junto al encuentro de la alineación con la fachada. (artº 13.2. a. de la Ley 8/93)
- Las placas y todos los elementos volados de señalización tienen su borde inferior a una altura mínima de 2,10 m.(artº 13.2. b. de la Ley 8/93)
- La superficie destinada a paso de peatones está libre de este tipo de obstáculos.(artº 13.2. c. de la Ley 8/93)
- El pulsador para el cambio de la luz en los semáforos manuales está situado a una altura máxima de 0,90 m. (artº 13.2. d. de la Ley 8/93)
- Existen semáforos peatonales con mecanismos homologados que emiten señal sonora suave para servir de guía a invidentes en vías que por su volumen de tráfico o peligrosidad objetiva así lo aconsejan.(artº 13.2. e. de la Ley 8/93)

2.7.2. Elementos urbanos varios

Los elementos urbanos de uso público como cabinas u hornacinas telefónicas, fuentes, papeleras, bancos,... se han diseñado y dispuesto de tal forma que pueden ser utilizados por todos los ciudadanos y no constituyen obstáculo para el tránsito peatonal.(artº 14.1 de la Ley 8/93)

Las características de colocación y diseño son:(artº 14.2 de la Ley 8/93)

- No existen salientes en las alineaciones de fachada con altura inferior a 2,10 m.(artº 14.2.a. de la Ley 8/93)
- Los aparatos y diales de teléfono están situados a una altura máxima de 1,20 m. y las bocas de contenedores y papeleras a 0,90 m.(artº 14.2.b. de la Ley 8/93)
- Las bocas de buzones están situadas en el sentido longitudinal del tránsito de peatones y a una altura de 0,90 m.(artº 14.2.c. de la Ley 8/93)
- Los caños y grifos bebederos de las fuentes están situados a una altura de 0,70 m., carecen de obstáculos en su acceso y son de fácil accionamiento.(artº 14.2.d. de la Ley 8/93)

Los elementos que interfieren están señalizados.

- Todos los elementos de mobiliario urbano que interfieren u ocupan un espacio o itinerario peatonal están señalizados con franjas de pavimento de textura y color diferentes al resto y de 1,00 m. de ancho.(artº 14.2.e. de la Ley 8/93)

2.7.3. Protección y señalización de las obras en la vía pública

Las obras de la vía pública está definido que se señalizarán y protegerán, garantizando la seguridad física de los viandantes.(artº 15.1. de la Ley 8/93)

Las especificaciones técnicas de señalización son:(artº 15.2 de la Ley 8/93)

- La protección de las obras se ha definido mediante vallas estables y continuas (no con cuerdas, cables o similares) ocupando todo el perímetro de las mismas y separadas de ellas, al menos, 0,50 m.(artº 15.2.a.de la Ley 8/93)
- Las vallas estarán dotadas de luces rojas que permanecen encendidas toda la noche.

2.8 ESPACIOS RESERVADOS

2.8.1. Finalidad

- Se disponen espacios reservados a personas que utilizan silla de ruedas, cerca de los accesos y vías de evacuación, que procuran no interferir con la intensidad de uso y la seguridad de evacuación, manteniendo la calidad de percepción para los usuarios. (artº 24.1. de l)
- Se dispone de zonas específicas para personas con deficiencias auditivas y visuales, donde se cuida la calidad de percepción disminuyendo las dificultades a efectos de comodidad y seguridad. (artº 24.1. de l)

2.8.2. Cantidad

- La reserva de espacio se adecua, respecto del aforo máximo previsto, en la siguiente cuantía mínima: (artº 24.2. de l)

Aforo máximo (personas x 1000)

Reserva (%)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Hasta 5	2
De 5 a 20	1
Más de 20	0,5

2.8.3. Señalización

- Los espacios reservados están debidamente señalizados. (artº 24.3. de I).

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril.

Capítulo I. Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso a los edificios y la utilización de los mismos

• Accesos

La entrada principal accesible comunica directamente con la vía pública.

Las puertas de las entradas accesibles disponen de señalización e iluminación que garantiza su reconocimiento desde el exterior y el interior, carecen de desnivel en el umbral y a ambos lados de ellas existe un espacio que permite el acceso a los usuarios de silla de ruedas. Las anchuras de paso y los sistemas de apertura tienen en cuenta las discapacidades de los posibles usuarios.

• Edificios accesibles

Los espacios que albergan los diferentes usos o servicios del edificio tienen características tales que permiten su utilización independiente a las personas con discapacidad y están comunicados por itinerarios accesibles.

• Espacios situados a nivel

Existe un itinerario accesible a nivel que comunica entre sí todo punto accesible de la planta del edificio, el acceso y salida de la planta.

A lo largo de todo el recorrido horizontal accesible quedan garantizados los requisitos siguientes:

- a) La circulación de personas en silla de ruedas.
- b) La adecuación de los pavimentos para limitar el riesgo de resbalamiento y para facilitar el desplazamiento a las personas con problemas de movilidad.
- c) La comunicación visual de determinados espacios, según su uso, atendiendo a las necesidades de las personas con discapacidad auditiva.

• Espacios situados en diferentes niveles

El gimnasio tiene una única planta.

Se disponen elementos de información que permitan la orientación y el uso de las escaleras, las rampas y los ascensores en caso de existir.

• Utilización accesible

Las características del mobiliario fijo, así como los elementos de información y comunicación permitirán su uso a personas con diferentes discapacidades.

La disposición del mobiliario tendrá en cuenta la utilización segura e independiente por parte de las personas con discapacidad, especialmente la discapacidad visual. Asimismo, frente a los elementos de uso se dispondrán los espacios libres necesarios que permitan el acceso a los usuarios en silla de ruedas.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

El gimnasio está dotado de cabinas accesibles.

- **Información y señalización**

Se dispondrá la información, la señalización y la iluminación que sean necesarias para facilitar la localización de las distintas áreas y de los itinerarios accesibles, así como la utilización del edificio en condiciones de seguridad.

La información de seguridad estará situada en un lugar de fácil localización y permitirá su comprensión a todo tipo de usuarios.

La señalización de los espacios y equipamientos del edificio tendrá en consideración la iluminación y demás condiciones visuales, acústicas y, en su caso, táctiles, que permitan su percepción a personas con discapacidad sensorial o cognitiva.

La información y la señalización se mantendrán actualizadas. Todas las adaptaciones, adecuaciones y nuevos servicios de accesibilidad que se lleven a cabo en el edificio, estarán debidamente señalizados.

- **Seguridad en caso de incendio**

Los recorridos de evacuación están señalizados conforme a lo establecido en el Documento Básico sobre seguridad de utilización, DB SI 3, del Código Técnico de la Edificación.

El edificio dispone de los equipos e instalaciones establecidos en el Documento Básico sobre seguridad de utilización, DB SI

DECRETO 13/2007, de 15 de marzo (actualizado a marzo / 2009)

Reglamento técnico de desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

- **Accesos**

La entrada principal accesible comunica directamente con la vía pública.

La planta del edificio dispone de un itinerario interior que comunica horizontalmente y verticalmente el acceso adaptado desde la vía pública con las dependencias y servicios de uso público, permitiendo su recorrido y la utilización de los elementos, instalaciones y mobiliario que se sitúen en ellas. Dicho itinerario cumple la Norma 1:

- El volumen de desarrollo continuo formado por la longitud del itinerario y un área perpendicular al suelo de 120 cm de ancho y 210 cm de altura, en el que no existe ningún obstáculo que reduzca o altere su tamaño desde el acceso a la edificación hasta su encuentro con las dependencias y servicios que une, con pendiente longitudinal no mayor del 12 por 100, sin resaltes, rehundidos, ni peldaños aislados o escaleras y con visibilidad suficiente del encuentro con otros itinerarios.
- La zona de encuentro con otros itinerarios permite inscribir un círculo de 150 cm de diámetro.
- Dicho volumen sólo se estrecha en los huecos de paso, que son mayores de 80 cm, libres de obstáculos y con espacio no obstruido por el movimiento de puertas, antes y después del mismo, de 120 cm de fondo.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- Las áreas de espera, descanso, de utilización de mobiliario interior o cualquier otra próxima a un itinerario horizontal adaptado están dispuestas de forma que, de las actividades derivadas de su uso, no es obstruya el itinerario.
- Los elementos de aviso se sitúan entre 70 y 120 cm, las tomas de corriente y señal entre 50 y 120 cm, medidos ambos desde el suelo. Los mecanismos son fácilmente localizables, manipulables e identificables de día y de noche y cuentan con alto contraste de color en cuanto a los dominantes en áreas adyacentes. No se instalan mecanismos de control temporizados permitiendo que una persona con movilidad reducida pueda utilizarlos en condiciones de comodidad y seguridad.
- La altura libre de las puertas es de 210 cm y con ancho mínimo 80 cm. Disponen de alto contraste de color en relación con la superficie donde se encuentren instaladas. Las puertas no invaden el ancho libre de paso de los pasillos. El vidrio de las puertas es de seguridad.

El edificio cuenta con dotaciones y elementos de señalización adaptados según Norma 5.

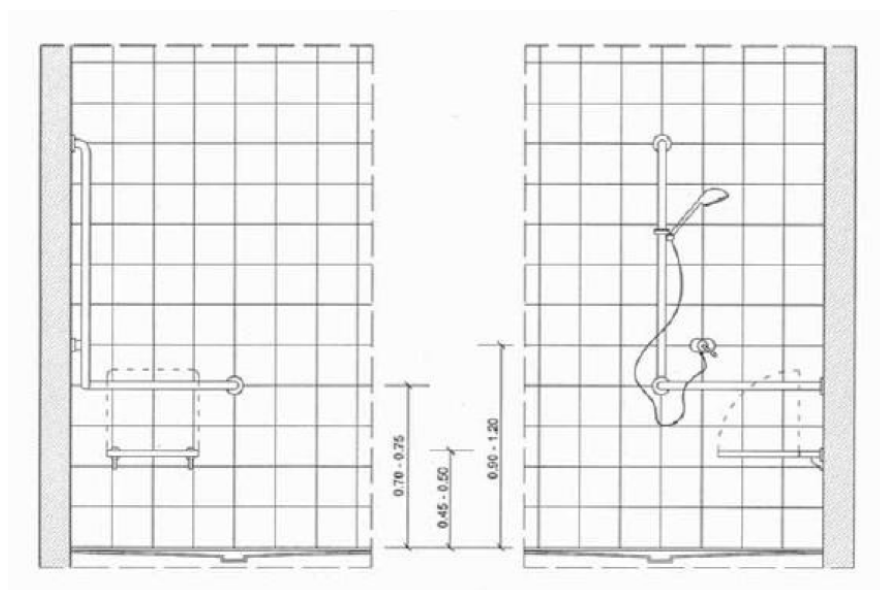
• Baño adaptado

El edificio dispone de baños adaptados según Norma 6:

- La puerta tiene un ancho libre de mínimo 80 cm y una altura libre de 210 cm. Tiene un alto contraste de color en relación con el de las áreas adyacentes. La manilla se diferencia cromáticamente respecto de la propia puerta.
- Cuenta con unas dimensiones mínimas que permiten inscribir dos cilindros concéntricos superpuestos libres de obstáculos: El inferior desde el suelo hasta una altura de 30 cm, con un diámetro de 150 cm, y el superior hasta una altura de 210 cm medidos desde el suelo y un diámetro de 130 cm. Se garantiza a los usuarios la realización de una rotación de 360° y el acceso a los elementos adaptados.
- El suelo es antideslizante tanto en seco como en mojado (plaqueta de gres antideslizante). Al igual que las paredes, no produce reflejos que comporten deslumbramiento. En ningún caso existirán resaltes o rehundidos
- La iluminación general del espacio es uniforme, con una intensidad de 150-200 lux (medidos a 85 cm del suelo) y con temperatura de color entre 2000°-4000°K.. No se instalan mecanismos de control temporizados.
- La localización del aseo adaptado se señalizará con el logotipo internacional de accesibilidad, ajustándose este a lo establecido en la Norma 5 "Señalización y comunicación adaptadas".
- Los accesorios colocados en voladizo que sobresalgan más de 10 cm deberán situarse de tal forma que no produzcan riesgos de impactos.
- En ningún caso existirán conducciones o canalizaciones al descubierto sin la protección o aislamiento térmico necesarios.
- La parte inferior del lavabo se sitúa a una altura mínima de 70 cm hasta un fondo mínimo de 25 cm y su parte superior a una altura comprendida entre 80 y 85 cm, ambas medidas desde el suelo. En todo caso, su colocación permitirá la completa aproximación frontal al mismo y a su grifería. Los mecanismos de accionamiento de la grifería serán de palanca, táctiles o de detección de presencia. El equipo de accesorios se situará a una altura entre 70 y 120 cm y la parte inferior de los espejos a una altura máxima de 90 cm, ambas medidas desde el suelo.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



• Instalaciones

Las instalaciones se consideran adaptadas cuando reúnen las condiciones establecidas en la Norma 3:

- Los intercomunicadores, porteros automáticos así como aquellos otros elementos de uso público que cumplan análogas funciones, estarán situados a una altura comprendida entre 90 y 120 cm medidos desde el suelo.

La posición del mobiliario e instalaciones de uso público se realizará teniendo en cuenta las características concretas de los desplazamientos de las personas y las de su uso, facilitando en ambos casos la seguridad, comodidad y calidad de la información. Su iluminación y señalización se adecuará, como mínimo, a lo señalado en las Normas 4 y 5:

- La iluminación interior del edificio será homogénea y difusa, ajustándose a una intensidad de 150-200 lux (medidos a 85 cm del suelo) y con temperatura de color entre 2000°-4000°K.
- Las superficies contarán acabados mates que no produzcan reflejos y/o deslumbramiento.
- La situación de las fuentes de luz será tal que no produzca deslumbramiento.

Se evitarán los cambios bruscos de iluminación entre espacios adyacentes a fin de paliar el "efecto cortina". A estos efectos, las diferencias en los niveles de intensidad de la misma no excederán el rango de los 100 lux de un espacio a otro

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MJ4 SALUBRIDAD

1	HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	1
1.1	MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO	1
1.2	SUELOS	3
1.3	FACHADAS	3
1.4	CUBIERTA	7
2	HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS	8
3	HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	9
4	HS 4 SUMINISTRO DE AGUA	9
5	HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS	9
6	HS 6 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN	9
6.1	ÁMBITO DE APLICACIÓN	10
6.2	SOLUCIONES A IMPLEMENTAR	10
6.3	PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN.	10
6.4	MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	11

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MJ4 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.

1 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 en contacto con el terreno

Datos previos

Cota de la cara inferior del suelo en contacto con el terreno:

Cota del nivel freático:

Presencia de agua (según Art. 2.1.1. DB HS 1):

No existe en proyecto (forjados sanitarios).

Según estudio geotécnico.

Baja

1. Muros en contacto con el terreno

Grado de impermeabilidad

Baja

Presencia de agua:

Solución constructiva

Grado de impermeabilidad según tabla 2.1, DB HS 1:

Tipo de muro:

Situación de la impermeabilización:

1

De gravedad

Exterior

Condiciones de la solución constructiva gimnasio según tabla 2.2, DB HS 1: mínimo I2+I3+D1+D5

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla contruidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

I1 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. En los muros pantalla contruidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

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.

- I3 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.
Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.
- 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 aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

Solución constructiva gimnasio

Muros de forjado sanitario: Muro de hormigón armado de 40 cm de espesor con la impermeabilización constituida por una lámina de betún modificado con elastómero LBM (SBS)-40 FP con un coeficiente de difusión del radón menor que 10 -11 m²/s (ensayada conforme a ISO/TS 11665-13) y un espesor mínimo de 2 mm, colocada adherida a la cara exterior del muro mediante la aplicación de una imprimación bituminosa de base acuosa, terminada con una capa de protección antipunzonamiento formada por una lámina nodular drenante de polietileno de alta densidad (HDPE) y una lámina geotextil de poliéster no tejido de 200 g/m².

Se coloca en cimentación una tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado simple circular ranurado de diámetro nominal 160 mm. y rigidez esférica SN2 kN/m² (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m² y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil).

Existe una red de evacuación de las cubiertas inclinada (canalón + bajantes vistas) y plana (sumideros + bajantes) y del terreno conectada a la red de saneamiento existente en el centro.

Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad y discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización empleado.

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. El conducto se fijará al muro con elementos flexibles.

En los encuentros entre dos planos impermeabilizados se colocarán bandas de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado y de una anchura mínima de 15cm.

En las juntas de hormigonado, tanto verticales como horizontales, se colocarán bandas elásticas embebidas a ambos lados de las juntas.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.2 Suelos

Grado de impermeabilidad

Solución constructiva	Presencia de agua:	Baja
	Grado de impermeabilidad según tabla 2.3, DB HS 1:	1 ó 2
	Tipo de muro:	Gravedad
	Tipo de suelo:	Suelo elevado
	Tipo de intervención en el terreno:	Sin intervención

Condiciones solución constructiva según tabla 2.4, V1

- V1 Ventilación de la cámara. El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50 % entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas S_s en cm^2 y la superficie del suelo elevado A_s en m^2 debe cumplir la condición: $30 > S_s / A_s > 10$

Gimnasio	$30 > S_s / 520,17 > 10$ $15.605,1 > S_s > 5.201,7$
----------	--

La distancia entre aberturas de ventilación no debe ser mayor de 5 m. (Ver plano ventilación de cámaras).

Solución constructiva gimnasio

Suelo elevado: Forjado sanitario unidireccional de losa alveolar sobre cámara ventilada: forjado de losa alveolar armada con mallazo de acero, membrana impermeabilizante y protectora de emanaciones de gas radón de betún modificado. Sobre la membrana se coloca un aislamiento térmico de suelos bajo pavimento con planchas de poliestireno extruido XPS, de espesor 50 mm y film de polietileno de 0,2 mm de espesor. recreado de mortero y acabado con pavimento deportivo vinílico de 5 mm en gimnasio y pavimento cerámico en el resto.

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

Solución constructiva	Zona pluviométrica:	IV
	Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	8,9 m
	Zona eólica:	A
	Clase del entorno en el que está situado el edificio:	E1
	Grado de exposición al viento:	V3
	Grado de impermeabilidad según tabla 2.5, DB HS1:	2
	Revestimiento exterior:	No (Ladrillo caravista) Sí (Revestimiento metálico)

Condiciones de la solución constructiva según tabla 2.7, DB HS 1:

R1+B1+C1 mínimo en zonas revestidas
B1+C1+J1+N1 mínimo en zonas sin revestir

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- R1 Resistencia a la filtración del *revestimiento exterior*:
- 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:
 - o espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
 - o adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - o *permeabilidad al vapor* suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la *hoja principal*;
 - o adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
 - o 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.
 - revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
 - o de piezas menores de 300 mm de lado;
 - o fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - o disposición en la cara exterior de la *hoja principal* de un enfoscado de mortero;
 - o adaptación a los movimientos del soporte.
- B1 Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua.
- Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
- cámara de aire sin ventilar;
 - aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal
- C1 Composición de la hoja principal:
- Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de cemento de $\frac{1}{2}$ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior.
- J1 Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:
- Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- N1 Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm

Solución constructiva

Sin revestimiento (fachada pista inferior) Fachada de dos hojas de ½ pie de ladrillo, caravista perforado hidrofugado en un lado y perforado tosco en el otro guarnecido, enlucido y pintado con pintura plástica, enfoscado interiormente con mortero de cemento hidrófugo y con panel semirrígido de lana de roca MW revestido de Kraft como barrera de vapor de 120 mm

Sin revestimiento (fachada vestuarios) ½ pie de ladrillo caravista por el exterior, enfoscado interiormente con mortero de cemento hidrófugo. Aislamiento térmico con panel rígido de lana mineral (MW) revestido de kraft como barrera de vapor de 120 mm de espesor. Trasdoso autoportante formado por doble placa de yeso laminado de 15 mm de espesor

Con revestimiento (fachada pista superior) Perfil metálico EUROLINE300 en 1 mm de espesor ($I_e=320 \text{ N/mm}^2$), en color y revestimiento estándar HAIRPLUS, instalada sobre subestructura de nivelación y aplomado, tipo omega plegada de 2mm de espesor, fijadas con tornillos de acero inoxidable a 1/2 pie de ladrillo enfoscado interior y exteriormente con mortero de cemento hidrófugo, cámara de aire de $e=11 \text{ cm}$, aislamiento térmico con panel rígido de lana mineral (MW) revestido de Kraft como barrera de vapor de $e=120 \text{ mm}$ y trasdosado autoportante formado por placa estándar de yeso laminado de $e=15 \text{ mm}$ y placa alta dureza de 15 mm

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.

Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que, en caso de haberlas, cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la **tabla 2.1** Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica			Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural			30
de piezas de hormigón celular en autoclave			22
de piezas de hormigón ordinario			20
de piedra artificial			20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)			20
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida			15
de ladrillo cerámico ⁽¹⁾	Retracción final del mortero (mm/m)	Expansión final por humedad de la pieza cerámica (mm/m)	
	≤0,15	≤0,15	30
	≤0,20	≤0,30	20
	≤0,20	≤0,50	15
	≤0,20	≤0,75	12
	≤0,20	≤1,00	8

⁽¹⁾ Puede interpolarse linealmente

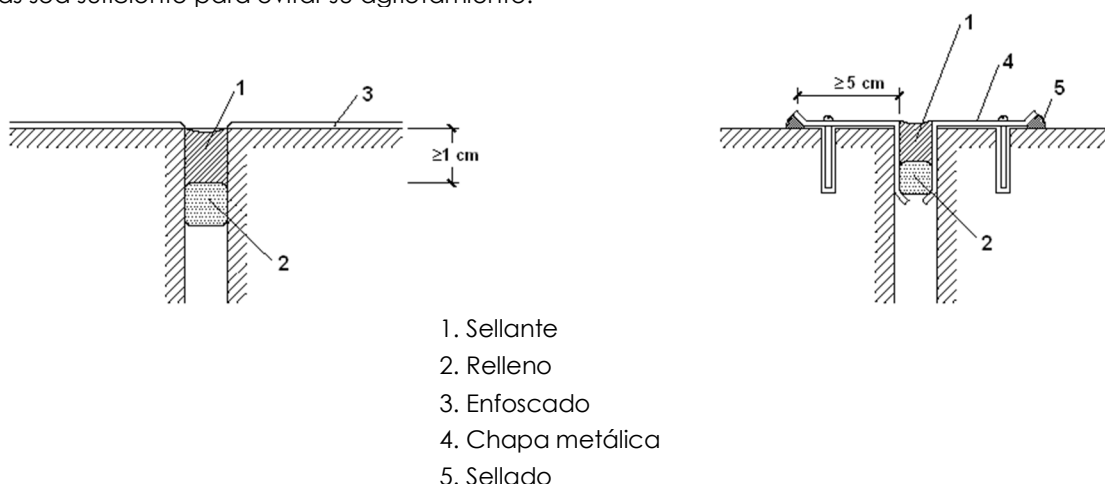
En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

-El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.



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.

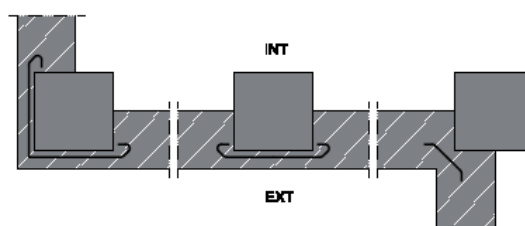


Figura 2.9 Ejemplo de encuentro de la fachada con los pilares

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.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.4 Cubierta

Grado de impermeabilidad

Único

Solución constructiva de cubierta

Tipo de cubierta:	Plana / Inclinada
Uso:	No Transitable
Condición higrotérmica:	Sin ventilar
Barrera contra el paso del vapor de agua:	Si (cuando se prevean condensaciones según DB HE 1)
Sistema de formación de pendiente:	Arcilla expandida espesor medio 10 cm. Correas y vigas metálicas
Pendiente:	Plana: Mín.1,5%, máx.5% (1-5% según tabla 2.9 para grava, DB HS 1) Inclinada: 12% (panel sándwich mínimo 5%)
Aislamiento térmico:	Poliestireno extruido 100 mm. Lana de roca de 100 mm.
Capa de impermeabilización:	Doble impermeabilización sobre formación de pendientes Panel sandwich
Cobertura:	Grava. Panel sandwich
Sistema de evacuación de aguas:	Canalón y bajantes. Sumideros y bajantes

Solución de proyecto 1 Pista gimnasio

Cubierta inclinada de panel de cubierta marca PERFINOR o similar, tipo sándwich compuesto de chapa de acero galvanizado y prelacada de 0,5 mm en su cara exterior, alma de aislante acústico fonoabsorbente de lana de roca de densidad media 125 kg/m³, y chapa de acero galvanizado y prelacado de 0,5 mm, perforada en su cara interior. Colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre correas metálicas que apoyan en viga metálica, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%.

Solución de proyecto 2 Vestuarios gimnasio

Cubierta invertida no transitable constituida por: capa de hormigón aligerado con arlita de espesor medio 10 cm., en formación de pendiente, tendido de mortero de cemento y arena de río M-5, de 2 cm. de espesor.; impermeabilización bicapa adherida constituida por: dos láminas asfálticas: una de betún plastomérico con armadura de fieltro de poliéster y 4 kg de masa nominal LBM(SBS)-40-FP-160 y otra lámina de betún plastomérico armado por fieltro de fibra de vidrio, de 3 kg de masa nominal LBM(SBS)-30-FV 3 kg/m², adheridas entre si con soplete; lámina geotextil de 150 g/m², aislamiento térmico de poliestireno extruido de 100 mm.; lámina geotextil de 200 g/m². Incluso extendido de una capa de 10 cm. de grava de canto rodado. Cumple con los requisitos del C.T.E

Condiciones de los puntos singulares

Las condiciones de puntos singulares cumplirán lo establecido en el punto 2.4.4.2 del DB HS1
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Se dispondrán 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).

Los sumideros serán piezas prefabricadas, con alas de 10cm. como mínimo, con elementos de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. El soporte de la impermeabilización (capa de formación de pendiente) se rebajará alrededor de los sumideros para formar la pendiente adecuada hacia los sumideros. La impermeabilización se prolongará al menos 10cm. por encima de las alas. La unión del impermeabilizante con los sumideros será estanca. Los sumideros se separarán al menos 50cm de los encuentros con los paramentos verticales.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

En la cubierta inclinada se han diseñado remates de chapa lacada para el encuentro de los faldones con el perímetro de cubierta y con paramentos verticales, el detalle de encuentro con canalón así como del propio canalón cumpliendo con las especificaciones de distancias mínimas y solapes que se definen en este apartado. En estos remates se respetarán las pendientes mínimas de faldón, pendientes mínimas de canalón del 1%, elevación de los elementos de remate con paramentos verticales de mínimo 20 cm sobre el plano de cubierta, solape de los mismos sobre o bajo el elemento de cubrición de 10 cm en los extremos del mismo, vuelo de los paneles de 8 cm sobre el borde del canalón para desagüe, etc.

2. Dimensionado

Tubos de drenaje

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad ⁽¹⁾	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

⁽¹⁾ Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

Grado de impermeabilidad: 1 y 2

Pendiente mínima: 3 ‰

Pendiente máxima: 14 ‰

Diámetro nominal mínimo (perímetro del muro): 150 mm

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm ² /m
125	10
150	10
200	12
250	17

Diámetro nominal mínimo (perímetro del muro) 150 mm: superficie total mínima de orificios de 10 cm²/m

2 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 forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

No se modifican los espacios y medios actuales del centro para extraer los residuos ordinarios, ni se alteran los factores que influyen en su cálculo. Los residuos serán almacenados y extraídos por el mismo procedimiento ya existente usado en el centro.

Mantenimiento

Deben realizarse las siguientes operaciones de mantenimiento:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Limpieza de los contenedores: 3 días
Desinfección de los contenedores: 1.5 meses
Limpieza del suelo del almacén: 1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén: 2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.: 4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc: 6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores: 1.5 meses

3 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, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica en la memoria MC2. Memoria constructiva y cálculo de instalaciones en apartado 7.4 Sistema de ventilación

4 HS 4 Suministro de agua

EXIGENCIA BÁSICA HS 4: Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto 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 agua.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica en la memoria MC2. Memoria constructiva y cálculo de instalaciones en apartado 7.1 Instalación de fontanería

5 HS 5 Evacuación de aguas

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.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica en la memoria MC2. Memoria constructiva y cálculo de instalaciones en apartado 2.1 Saneamiento horizontal

6 HS 6 Protección frente a la exposición al radón

EXIGENCIA BÁSICA HS 6: Se limitará 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.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

6.1 Ámbito de aplicación

Según el apéndice B Alcobendas pertenece a los municipios de **ZONA 1**.

No se aplicará a locales no habitables ni a 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.

6.2 Soluciones a implementar

En los municipios de zona 1, se dispondrá una barrera de protección entre el terreno y los locales habitables del edificio, que limite el paso de los gases provenientes del terreno.

Barrera de protección

Como barrera de protección se utiliza una membrana de protección antiradón de betún modificado que haría asimismo de membrana impermeabilizante.

Barrera de protección frente al gas radón dispuesta sobre forjado sanitario constituida por una lámina de betún aditivado con plastómeros APP LA-30-AL con armadura de aluminio con un coeficiente de difusión del radón menor que 10 -11 m²/s (ensayada conforme a ISO/TS 11665-13) y un espesor mínimo de 2 mm, colocada adherida sobre la cara superior del forjado mediante la aplicación de una imprimación bituminosa de base acuosa, terminada con una capa de protección antipunzonamiento a base de una lámina geotextil de polipropileno no tejido de 125 g/m². Con sellado de juntas en solapes y uniones, prolongación de la membrana en encuentros con elementos verticales, y bandas de refuerzo de betún modificado con elastómero LBM(SBS)-30-FP en puntos débiles. Cumple con los requisitos del CTE DB-HS-6. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) N° 305/2011

La barrera de protección presentará las siguientes características:

- a) tener continuidad: juntas y encuentros sellados;
- b) tener sellados los encuentros con los elementos que la interrumpan, como pasos de conducciones o similares;
- c) las puertas de comunicación, en caso de haberlas, que interrumpan la continuidad de la barrera deberán ser estancas y estar dotadas de un mecanismo de cierre automático;
- d) no presentar fisuras que permitan el paso por convección del radón del terreno;
- e) tener una durabilidad adecuada a la vida útil del edificio, sus condiciones y el mantenimiento previsto.

6.3 Productos de construcción y construcción.

Se seguirán las disposiciones marcadas en el apartado 4 y 5 del CTE DB-HS 6.

La barrera se colocará sobre una superficie limpia y uniforme, de tal forma que no se produzcan fisuras que permitan la entrada del gas radón.

Si la barrera no tiene características de antipunzonamiento se colocarán capas de protección antipunzonamiento.

La barrera se reforzará en las esquinas, los rincones, los puntos en los que atraviesa los muros, en el paso de conducciones y en otros puntos débiles en los que se pueda prever una reducción de sus propiedades, salvo que en las especificaciones de la barrera se establezcan condiciones particulares.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Los encuentros con otros elementos, los puntos de paso de conducciones, los solapes y las uniones entre distintas partes de la barrera se sellarán convenientemente según las especificaciones de la barrera para evitar las discontinuidades entre los diferentes tramos. El sellado debe realizarse con productos que garanticen la estanquidad al gas radón, como pinturas aislantes, recubrimientos de capas plásticas, masillas flexibles, perfiles de goma u otra solución que produzca el mismo efecto.

La barrera horizontal deberá prolongarse por los paramentos verticales (muros, fachadas) hasta 20 cm por encima de la cota exterior del terreno.

Los pozos de registro, arquetas de acometida, huecos o patinillos en contacto con el terreno y todos aquellos elementos que supongan una discontinuidad de la barrera, serán en la medida de lo posible estancos a los gases y se realizarán:

- a) con hormigón armado impermeable al agua;
- b) con una capa de material impermeable al agua; o
- c) disponiendo de una barrera frente al radón.

6.4 Mantenimiento y conservación

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
Aberturas	Limpieza	1 año
Extractores	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
Filtros	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MJ5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

1. OBJETO

El objetivo del requisito básico Protección contra el Ruido consiste en limitar, dentro de los edificios 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, 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.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I), exceptuando los casos que se indican a continuación:

- los recintos ruidosos, que se regirán por sureglementación específica.
- los recintos y edificios destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño, y se considerarán recintos de actividad respecto a los recintos protegidos y a los recintos habitables colindantes.
- las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m³, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior.

Por tanto, en nuestro caso es de aplicación.

3. VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO

3.1. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

3.1.1. En los recintos protegidos:

- Protección frente al ruido generado en la **misma unidad de uso**: El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que **33 dBA**.
- Protección frente al ruido procedente de **otras unidades de uso**: El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente, no será menor que **50 dBA**.
- Protección frente al ruido procedente de **zonas comunes**: El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **50 dBA**. Cuando sí compartan puertas o ventanas, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas, no será menor que **30 dBA** y el índice global de reducción acústica del muro no será menor que **50 dBA**.
- Protección frente al ruido procedente de **recintos de instalaciones y de recintos de actividad**: El aislamiento

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

acústico a ruido aéreo, DnT,A , entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **55 dBA**.

- Protección frente al ruido procedente del **exterior**: El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D2m,nT,Atr$, entre un recinto protegido y el exterior es en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , de la zona donde se ubica el edificio. Para una zona residencial y a falta de datos se puede considerar un valor de 60, lo que nos exige un valor de aislamiento a ruido aéreo de **30 dBA**.

3.1.2. En los recintos habitables:

- Protección frente al ruido generado en la **misma unidad de uso**: El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , de la tabiquería no será menor que **33 dBA**.
- Protección frente al ruido procedente de **otras unidades de uso**: El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A , entre un recinto habitable y cualquier recinto habitable colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente no será menor que **45 dBA**.
- Protección frente al ruido **procedente de zonas comunes**: El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A , entre un recinto habitable y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que **45 dBA**. Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial o sanitario, el índice global de reducción acústica, RA , de éstas, no será menor que **20 dBA** y el índice global de reducción acústica, RA , del muro no será menor que **50 dBA**.
- Protección frente al ruido procedente de **recintos de instalaciones y de recintos de actividad**: El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A , entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, no será menor que **45 dBA**.

3.1.3. En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D2m,nT,Atr$) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que **40 dBA** o alternatively el aislamiento acústico a ruido aéreo (DnT,A) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que **50 dBA**.

3.2. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla para los recintos protegidos:

- Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'nT,w$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que pertenezcan a una unidad de uso diferente, no será mayor que 65 dB.
- Protección frente al ruido procedente de zonas comunes: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'nT,w$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que
- tenga una arista horizontal común con una zona común del edificio no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera situada en una zona común.
- Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones o de recintos de actividad: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'nT,w$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

3.3. TIEMPO DE REVERBERACIÓN

Según el art. 2.2 del DB HR, los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que **0,7s**.

El tiempo de reverberación de estos espacios es inferior al exigido en el DB HR (ver fichas justificativas y estudio acústico del edificio).

Se observa que el DB HR no regula ni los criterios, ni los procedimientos para el diseño acústico de recintos destinados a espectáculos, ni de aulas y salas de conferencias de volúmenes mayores que 350m³. Sin embargo, si uno de estos recintos fuera colindante con un recinto protegido o habitable de una unidad de uso diferente, deben cumplirse los valores límite de aislamiento acústico especificados en el apartado 2.1 del DB HR.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente sea al menos 0,2m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

El falso techo de los distribuidores y zonas comunes se realizará mediante placas acústicas fonoabsorbentes, siendo el área de absorción acústica superior a la exigida.

3.4. EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO CONFORME A LA IT 1.1.4.4 DEL RITE

Según la Instrucción IT 1.1.4.4 del RITE, Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación que les afecten:

- Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio (apartado 2.3 DB-HR).
- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido (apartado 2.3 DB-HR).
- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes (apartado 2.3 DB-HR).

El aislamiento acústico de los elementos de compartimentación es mayor del exigido en el DB HR para elementos de compartimentación en recintos habitables (ver fichas justificativas y estudio acústico del edificio)

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos de correspondientes a las instalaciones de climatización y ventilación es menor del exigido en el DB HR para recintos habitables (ver fichas técnicas de los equipos)

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubierta es inferior a **60 dBA**, que es índice de ruido día considerado en Proyecto.

4. CONDICIONES DE DISEÑO DE LAS UNIONES ENTRE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Deben cumplirse las siguientes condiciones relativas a las uniones entre los diferentes elementos constructivos, para que junto a las condiciones establecidas en cualquiera de las dos opciones y las condiciones de ejecución se satisfagan los valores límite de aislamiento.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

4.1. ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES

4.1.1. Encuentros con los forjados, las fachadas y la tabiquería

En nuestro caso se trata en su mayoría de elementos de separación verticales TIPO 3, aunque en el cuarto de instalaciones se han utilizado de tipo 1 (ver detalles constructivos).

Elementos de separación verticales de tipo 1:

- En los encuentros de los elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica con fachadas de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la fachada, ya sea ésta de fábrica o de entramado y en ningún caso, la hoja interior debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical o conectar sus dos hojas.
- En los encuentros con la tabiquería, ésta debe interrumpirse de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica, la tabiquería no conectará las dos hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpirá la cámara. Si fuera necesario anclar o trabar el elemento de separación vertical por razones estructurales, solo se trabará la tabiquería a una sola de las hojas del elemento de separación vertical de fábrica o se unirá a ésta mediante conectores.

Elementos de separación verticales de tipo 2:

- Las bandas elásticas deben colocarse en los encuentros de los elementos de separación verticales de tipo 2 y los forjados, las fachadas y los pilares.
- Cuando un elemento de separación vertical de tipo 2 acometa a una fachada, deben disponerse bandas elásticas:
 - a) en los encuentros con la hoja principal de las fachadas de una hoja, ventiladas o con el de fachadas con el aislamiento por el exterior
 - b) en el encuentro con la hoja exterior de una fachada de dos hojas.
- En los encuentros con fachadas de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la fachada, ya sea ésta de fábrica o de entramado y en ningún caso la hoja interior de la fachada debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical.
- La tabiquería que acometa a un elemento de separación vertical ha de interrumpirse, de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo.
- En el caso de que la tabiquería sea de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas, las bandas elásticas deben colocarse en el apoyo de la tabiquería en el forjado o en el suelo flotante.

Elementos de separación verticales de tipo 3:

- Debe interponerse una banda de estanquidad en el encuentro de la perfilería con el forjado, los pilares, otros elementos de separación verticales y la hoja principal de las fachadas de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior, de tal forma que se consiga la estanquidad.
- En los encuentros con fachadas de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la fachada, y en ningún caso, la hoja interior de la fachada debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical.
- La tabiquería que acometa a un elemento de separación vertical ha de interrumpirse, de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En ningún caso, la tabiquería debe conectar las hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpir la cámara.

4.2. ENCUENTROS CON LOS CONDUCTOS DE INSTALACIONES

- Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva (apartado 3.1.4.1.2 DB-HR).
- Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

4.3. ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTALES

4.3.1. Encuentros con los elementos verticales

- Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, pilares y tabiques con apoyo directo; para ello, se interpondrá entre ambos una capa de material elástico o del mismo material aislante a ruido de impactos del suelo flotante.
- Los techos suspendidos o los suelos registrables no serán continuos entre dos recintos pertenecientes a unidades de uso diferentes. La cámara de aire entre el forjado y un techo suspendido o un suelo registrable debe interrumpirse o cerrarse cuando el techo suspendido o el suelo registrable acometa a un elemento de separación vertical entre unidades de uso diferentes.

4.3.2. Encuentros con los conductos de instalaciones

- En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio (apartado 3.1.4.2.2 DB-HR).
- Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurran bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico (apartado 3.1.4.2.2 DB-HR).
- Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos.

5. RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios.

5.1. EQUIPOS GENERADORES DE RUIDO ESTACIONARIO

Se consideran equipos generadores de ruido estacionario los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, etc.

- Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba (apartado 3.3.2 DB-HR).
- En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios (apartado 3.3.2 DB-HR).
- Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos (apartado 3.3.2 DB-HR).
- En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.
- Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- Se evitarán suspensiones complementarias a la general, cuando las bombas se instalen en la cubierta.

5.2. CONDUCCIONES Y EQUIPAMIENTO HIDRÁULICAS

- Las conducciones colectivas del edificio deben llevarse por conductos aislados de los recintos protegidos y los recintos habitables.
- En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.
- El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m².
- En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.
- La velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.
- La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo.
- Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.
- Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes. Los sistemas de hidromasaje, deberán montarse mediante elementos de suspensión elástica amortiguada.
- No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente.

5.3. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACION

- La red de conductos que discurra dentro de una unidad de uso se revestirá con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 45 dBA (apartado 3.3.3.3 DB-HR).
- Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas (apartados 5.1.2.2 y 5.1.4 DB-HR).
- En el caso de instalaciones de ventilación con admisión de aire por impulsión mecánica, los difusores deben cumplir con el nivel de potencia máximo especificado en esta norma.

5.4. ASCENSORES Y MONTACARGAS

- Las guías se anclarán a los forjados del edificio mediante interposición de elementos elásticos, evitándose el anclaje a los elementos de separación verticales. La caja del ascensor se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico.
- La maquinaria de los ascensores estará desolidarizada de los elementos estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones y, cuando esté situada en una cabina independiente, ésta se considerará recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico.
- Las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.
- El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, estará montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

6. EJECUCIÓN

6.1. ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES Y TABIQUERÍA

- Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.
- Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

6.1.1. De fábrica o paneles prefabricados pesados y trasdosados de fábrica

- Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.
- Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.
- En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.
- Cuando se empleen bandas elásticas, éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material.
- En el caso de elementos de separación verticales con bandas elásticas (tipo 2) cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la banda elástica o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta, podrán utilizarse cintas de celulosa microperforada.
- De la misma manera, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las fachadas de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior.

6.1.2. De entramado autoportante y trasdosados de entramado

- Los elementos de separación verticales de entramado autoportante deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 y los trasdosados, bien de entramado autoportante, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.
- Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.
- En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilería autoportante.
- El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilería utilizada.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- En el caso de trasdosados autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfilera.

6.2. ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTALES

6.2.1. Suelos flotantes

- Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impactos.
- El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante a ruido de impactos.
- En el caso de que el suelo flotante estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y este no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido del hormigón.
- Los encuentros entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el suelo flotante y los elementos constructivos perimétricos.

6.2.2. Techos suspendidos y suelos registrables

- Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rigidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.
- En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.
- En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.
- Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes.

6.3. FACHADAS Y CUBIERTAS

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

6.4. ACABADOS SUPERFICIALES

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

7. DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

El diseño y dimensionado de los elementos constructivos se ha realizado mediante la opción general. Los recintos según la normativa se definen en protegidos, de actividad, de instalaciones, habitables o no habitables.

Cada uno de los paramentos definidos anteriormente debe cumplir los límites de aislamiento acústico a ruido aéreo y los límites de aislamiento acústico a ruido de impactos que indica la normativa.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base	m (kg/m²)= 165.1 R _A (dBA)= 46.6	D _{nt,A} = 72 dBA ≥ 45 dBA
		B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM		
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= 21.4	No procede
		2xPYL 63/600(48)		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base	m (kg/m²)= 165.1 R _A (dBA)= 46.6	D _{nt,A} = 62 dBA ≥ 45 dBA
		B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM		
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= 21.4	No procede
		2xPYL 63/600(48)		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a	Protegido	Forjado		No procede

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
la unidad de uso ⁽¹⁾		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		
		Suelo flotante		No procede
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado	m (kg/m²)= 625.0	L'_{nT,w} = 48 dB ≤ 60 dB
		Forj_sanitario	L_{n,w} (dB)= 66.1	
		Suelo flotante	ΔL_w (dB)= 5	
		Relleno_solado. Solado_baldosas_ceramicas		
		Techo suspendido		No procede
De actividad		Forjado		
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$ y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta baja	Pista deportiva gimnasio (Gimnasio)
	De instalaciones		Planta baja	Aseo profesor (Aseo de planta)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	De instalaciones	Habitable	Planta baja	Aseo profesor (Aseo de planta)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

1.1. Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m ²)	V (m ³)	$D_{nT,A}$ (dBA)
							exigido proyecto
	Habitable - Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)						
1	Pista deportiva gimnasio (Planta baja)	Aseo profesor	68.0	52.4	10.00	3098.0	45 72
	Habitable (Zona común) - De instalaciones						
2	Aseo profesor (Planta baja)	Instalaciones	68.0	63.3	8.72	18.0	45 62

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
 $R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
 R'_A : Índice de reducción acústica aparente
 S_S : Área compartida del elemento de separación
 V : Volumen del recinto receptor
 $D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Nivel de ruido de impactos

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$L'_{n,w}$ (dB)	V (m ³)	$L'_{nT,w}$ (dB)
							exigido proyecto
	Habitable (Zona común) - De instalaciones						
1	Aseo profesor (Planta baja)	Instalaciones	---	46.0	18.0	60	48

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
 $L_{n,w,Dd}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa
 $L_{n,w,Df}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta
 $L'_{n,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado
 V : Volumen del recinto receptor
 $L'_{nT,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.2. Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

1.2.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Pista deportiva gimnasio (Gimnasio)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja, unidad de uso Gimnasio
Recinto emisor:	Aseo profesor (Aseo de planta)	Recinto fuera de la unidad de uso (Zona común)
Área compartida del elemento de separación, S_s:		10.0 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		3098.0 m ³

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 72 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$



$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 52.4 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador


Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S _i (m ²)
B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM	165	46.6	PYL 63/600(48)	14	PYL 63/600(48)	14	10.00

Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
F1 Fachada_inferior_gimnasio	317	41.9		0	3.5	10.0	
f1 Fachada_inferior_gimnasio	306	41.9		0	3.5	10.0	
F2 Tabique_PYL	73	64.0		0	3.5	10.0	
f2 B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM	165	46.6	PYL 63/600(48)	14	3.5	10.0	
F3 Forj_sanitario	625	63.5	Relleno_solado_aislamiento. Solado_baldosas_ceramicas	15	2.7	10.0	
f3 Forj_sanitario	625	63.5	Relleno_solado_aislamiento. Solado_baldosas_ceramicas	15	2.7	10.0	

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

F4	Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	701	65.4	Falso_techo_registrable	0	2.7	10.0	
f4	Fachada_ventilada	194	41.9	Trasdosado_PYL	14			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_s (m ²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM	46.6	14.2667	14.2667	10.0	68.0	1.58489e-007
					68.0	1.58489e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Ff}$
1	41.9	41.9	0	6.4*	3.5	10.0	52.8	5.24807e-006
2	64.0	46.6	14.2667	12.4	3.5	10.0	86.5	2.23872e-009
3	63.5	63.5	22.5	-0.5	2.7	10.0	91.2	7.58578e-010
4	65.4	41.9	14	7.5	2.7	10.0	80.8	8.31764e-009
							52.8	5.25939e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Fd}$
1	41.9	46.6	14.2667	6.7*	3.5	10.0	69.8	1.04713e-007
2	64.0	46.6	14.2667	12.4	3.5	10.0	86.5	2.23872e-009
3	63.5	46.6	22.1333	7.6	2.7	10.0	90.4	9.12011e-010
4	65.4	46.6	14.2667	7.9	2.7	10.0	83.8	4.16869e-009
							69.5	1.12032e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$
1	46.6	41.9	14.2667	6.1	3.5	10.0	69.2	1.20226e-007
2	46.6	46.6	21.4	-0.6	3.5	10.0	71.9	6.45654e-008
3	46.6	63.5	22.1333	7.6	2.7	10.0	90.4	9.12011e-010
4	46.6	41.9	21.2667	16.8	2.7	10.0	88.0	1.58489e-009
							67.3	1.87289e-007

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	68.0	1.58489e-007
$R_{Ff,A}$	52.8	5.25939e-006
$R_{Fd,A}$	69.5	1.12032e-007
$R_{Df,A}$	67.3	1.87289e-007
	52.4	5.7172e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_s (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
52.4	3098.0	0.5	10.0	72

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Aseo profesor (Aseo de planta)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Recinto emisor:	Instalaciones (Cuarto técnico)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S_s :		8.7 m²
Volumen del recinto receptor, V:		18.0 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 62 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 63.3 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador




Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdodos PYL 63/600(48) LM	165	46.6	PYL 63/600(48)	14	PYL 63/600(48)	14	8.72

Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1 Fachada_vestuarios	151	41.0	Trasdoso PYL	14			
f1 Fachada_vestuarios	151	41.0	Trasdoso PYL	14	3.5	8.7	

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

F2	B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM	165	46.6	PYL 63/600(48)	14	3.5	8.7	
f2	Tabique_PYL	73	64.0		0			
F3	Forj_sanitario	625	63.5	Relleno_solado. Solado_baldosas_ceramicas	20	2.8	8.7	
f3	Forj_sanitario	625	63.5	Relleno_solado_aislamiento. Solado_baldosas_ceramicas	15			
F4	Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	701	65.4	Falso_techo_registrable	0	2.8	8.7	
f4	Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5)	701	65.4	Falso_techo_registrable	0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_s (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM	46.6	14.2667	14.2667	8.7	68.0	1.58489e-007
					68.0	1.58489e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Ff}$
1	41.0	41.0	21	6.3	3.5	8.7	72.3	5.88844e-008
2	46.6	64.0	14.2667	11.7	3.5	8.7	85.2	3.01995e-009
3	63.5	63.5	27.5	-0.4*	2.8	8.7	95.5	2.81838e-010
4	65.4	65.4	0	-0.4*	2.8	8.7	69.9	1.02329e-007
							67.8	1.64515e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Fd}$
1	41.0	46.6	21.2667	5.7	3.5	8.7	74.7	3.38844e-008
2	46.6	46.6	21.4	-0.2*	3.5	8.7	71.8	6.60693e-008
3	63.5	46.6	27.1333	7.6	2.8	8.7	94.7	3.38844e-010
4	65.4	46.6	14.2667	7.9	2.8	8.7	83.1	4.89779e-009
							69.8	1.0519e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$
1	46.6	41.0	21.2667	5.7	3.5	8.7	74.7	3.38844e-008
2	46.6	64.0	14.2667	12.4	3.5	8.7	85.9	2.5704e-009
3	46.6	63.5	22.1333	7.6	2.8	8.7	89.7	1.07152e-009
4	46.6	65.4	14.2667	7.9	2.8	8.7	83.1	4.89779e-009

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

73.7 4.24241e-008

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'A:

	R'A (dBA)	τ
R _{Dd,A}	68.0	1.58489e-007
R _{Ff,A}	67.8	1.64515e-007
R _{Fd,A}	69.8	1.0519e-007
R _{Df,A}	73.7	4.24241e-008
	63.3	4.70619e-007

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}:

R'A (dBA)	V (m³)	T ₀ (s)	S _s (m²)	D _{nT,A} (dBA)
63.3	18.0	0.5	8.7	62

1.2.2. Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'_{nT,w}

Recinto receptor:	Aseo profesor (Aseo de planta)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Recinto emisor:	Instalaciones (Cuarto técnico)	De instalaciones
Área total del elemento excitado, S_s:		6.1 m²
Volumen del recinto receptor, V:		18.0 m³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 48 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,jj}} \right) = 46.0 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

MJ- memoria justificativa de cumplimiento de normativa



Dirección General de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y UNIVERSIDADES

Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	L _{n,w} (dB)	R _w (dB)	Suelo recinto emisor	ΔL _{D,w} (dB)	Revestimiento recinto emisor	ΔL _{d,w} (dB)	S _i (m ²)
Forj_sanitario	625	66.1	64.5	Relleno_solado. Solado_baldosas_ceramicas	5		0	6.09

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _w (dB)	Revestimiento	ΔL _{D,w} (dB)	ΔR _{f,w} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
D1	Forj_sanitario	625	64.5	Relleno_solado. Solado_baldosas_ceramicas	5	---			
f1	Forj_sanitario	625	64.5	Relleno_solado_aislamiento. Solado_baldosas_ceramicas	---	15	2.8	6.1	
D2	Forj_sanitario	625	64.5	Relleno_solado. Solado_baldosas_ceramicas	5	---			
f2	B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM	165	50.6	PYL 63/600(48)	---	14	2.8	6.1	

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, L_{n,w,Df}:

Flanco	L _{n,w} (dB)	ΔL _{D,w} (dB)	R _{D,w} (dB)	R _{f,w} (dB)	ΔR _{f,w} (dB)	K _{Df} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	L _{n,w,Df} (dB)	S _i /S _s ·τ _{Df}
1	66.1	5	64.5	64.5	15	-0.4*	2.8	6.1	43.1	20417.4
2	66.1	5	64.5	50.6	14.2667	7.6	2.8	6.1	42.8	19054.6
									46.0	39472

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L'_{n,w}:

L' _{n,w} (dB)	τ
L _{n,w,Df} 46.0	39472
46.0	39472

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'_{nT,w}:

L' _{n,w} (dB)	V (m ³)	A ₀ (m ²)	T ₀ (s)	L' _{nT,w} (dB)
46.0	18.0	10	0.5	48

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre 2025



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MJ6 AHORRO DE ENERGÍA

1	HE0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	5
1.1	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	5
1.2	DEMANDA ENERGÉTICA	13
1.3	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO	20
1.4	CONDICIONES DE CONFORT INTERIOR	21
2	HE1 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	25
2.1	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	25
2.2	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	32
2.3	COMPROBACIÓN DE CONDENSACIONES	42
2.4	DESCRIPCIÓN DE LOS PUENTES TÉRMICOS LINEALES	132
3	HE2 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	135
3.1	1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA	135
3.1.1	EXIGENCIA BÁSICA HE2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	135
3.1.2	ÁMBITO DE APLICACIÓN	135
3.2	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS DEL RITE	135
3.2.1	EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	135
3.2.2	EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	139
3.2.3	EXIGENCIA DE SEGURIDAD	142
4	HE3 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	145
1.1	VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN	145
1.2	POTENCIA INSTALADA	146
1.3	DATOS OBTENIDOS EN EL CÁLCULO	146
1.4	SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL	147
1.5	MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	147
1.6	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	147
1.7	CÁLCULO ILUMINACIÓN CON EL PROGRAMA DIALUX	147
5	HE4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	148
6	HE5 GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES	150
6.1	ÁMBITO DE APLICACIÓN	150



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

7 HE6 DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS
151

7.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

151

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

MJ6 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. (Artículo 15 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de "Ahorro de energía" en edificios de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 7 exigencias básicas HE. En el caso de la exigencia básica HE 2, se acredita mediante el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Por ello, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de ahorro de energía.

1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB HE: AHORRO DE ENERGÍA

El edificio se ha proyectado conforme al **RD 732/2019, de 20 de diciembre**, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Para satisfacer los objetivos del requisito básico "ahorro de energía" indicados en el art. 15:

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

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

Asimismo, el edificio proyectado deberá cumplir con las siguientes Exigencias básicas:

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

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

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

15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación. Los edificios dispondrán de instalaciones

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria. Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

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

2. PROCEDIMIENTO SEGUIDO PARA LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

La calificación energética del edificio se ha realizado mediante la Opción General. Para ello, se ha empleado la herramienta informática Cype Architecture para realizar un modelo BIM del edificio, así como el documento reconocido CYPETHERM HE Plus para la definición de instalaciones y análisis de resultados.

Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 9.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

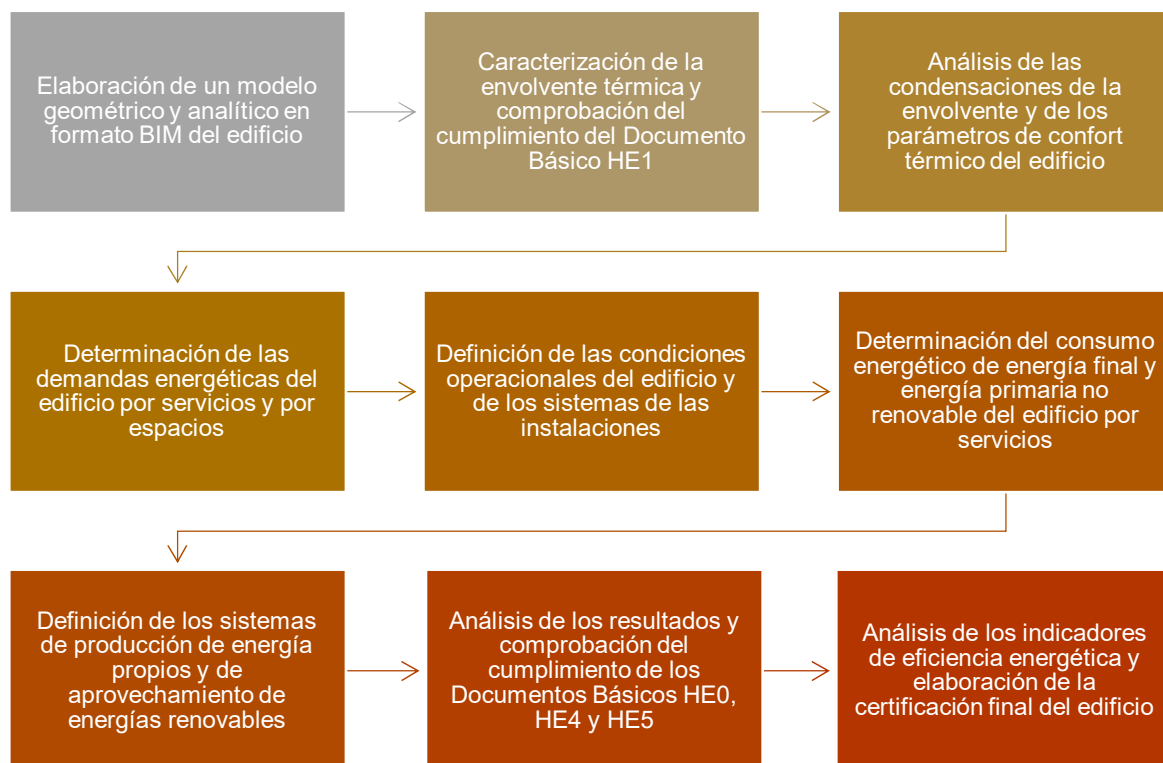
El cálculo de la energía primaria que corresponde a la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio, teniendo en cuenta la contribución de la energía producida in situ, se realiza mediante el programa CteEPBD, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables corresponden a los publicados en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.1.5 de CTE DB HE0. Los valores empleados se han obtenido a través del programa CteEPBD.

A continuación, se muestra el esquema seguido durante el análisis energético del edificio:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



En los apartados siguientes se indican los parámetros de cálculo más relevantes empleados en el diseño del edificio que intervienen en la calificación energética, desarrollándose también los aspectos más destacados a tener en cuenta durante la ejecución y control del mismo.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1 HE0 Limitación del consumo energético

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

1.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA	5
1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.	2
1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.	6
1.3. Horas fuera de consigna	6
2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO	6
2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.	6
2.2. Resultados mensuales.	6
2.2.1. Consumo de energía final del edificio.	7
2.2.2. Horas fuera de consigna	7
3. RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS	7
4. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.	8
4.1. Energía eléctrica producida in situ.	8
4.2. Energía térmica producida in situ.	8
4.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.	8
5. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.	8
5.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.	8
5.2. Demanda energética de ACS.	9
6. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.	9
6.1. Zonificación climática	9
6.2. Definición de los espacios del edificio.	9
6.2.1. Agrupaciones de recintos.	9
6.2.2. Condiciones operacionales	10
6.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación	10
6.2.4. Carga interna media	11
6.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.	11
6.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.	11

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,nren} = 54.40 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 20 + 8 \cdot C_{FI} = 60.28 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,nren}$: Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m²·año.

$C_{ep,nren,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 5.03 W/m².

1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total.

$$C_{ep,tot} = 102.82 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 130 + 9 \cdot C_{FI} = 175.31 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,tot}$: Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m²·año.

$C_{ep,tot,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 5.03 W/m².

1.3. Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 0 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 100.16 \text{ h/año}$$



donde:

h_{fc} : Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.

t_{ocu} : Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.

2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.

Se muestra el consumo anual de energía final, energía primaria y energía primaria no renovable correspondiente a los distintos servicios técnicos del edificio. Los consumos de los servicios de calefacción y refrigeración incluyen el consumo eléctrico de los equipos auxiliares de los sistemas de climatización.

EDIFICIO ($S_u = 451.98 \text{ m}^2$)

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Calefacción	9504.10	21.03	10277.19	22.74	2077.31	4.60
Refrigeración	4749.23	10.51	5433.74	12.02	977.64	2.16
ACS	7187.85	15.90	10637.88	23.54	4927.97	10.90
Ventilación	450.72	1.00	1067.58	2.36	880.92	1.95
Iluminación	8048.16	17.81	19058.32	42.17	15726.30	34.79
	29940.07	66.24	46474.27	102.82	24589.69	54.40

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.

EP_{tot}: Consumo de energía primaria total.

EP_{nren}: Consumo de energía primaria de origen no renovable.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.2. Resultados mensuales.

2.2.1. Consumo de energía final del edificio.

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	(kWh/m²-año)
EDIFICIO (S_u = 451.98 m²)															
Demanda energética	Calefacción	2911.0	1695.0	1089.8	337.5	68.0	--	--	--	--	113.9	1380.0	2743.8	10339.0	22.9
	Refrigeración	--	--	34.4	114.8	866.7	3030.0	4421.3	4351.8	2746.4	227.1	2.9	0.5	15795.8	34.9
	ACS	667.2	602.7	644.8	601.7	599.3	547.3	531.9	543.2	547.4	611.1	624.0	667.2	7187.9	15.9
	TOTAL	3578.2	2297.7	1768.9	1054.0	1533.9	3577.3	4953.2	4895.0	3293.8	952.1	2006.8	3411.5	33322.6	73.7
Electricidad	Calefacción	102.1	74.4	53.9	17.8	4.8	1.6	2.4	2.4	1.6	4.9	58.7	99.8	424.5	0.9
	Refrigeración	2.3	1.6	1.1	0.3	9.1	38.3	62.6	61.2	38.9	0.1	1.2	2.2	218.8	0.5
	ACS	234.1	211.5	226.2	211.1	210.3	192.0	186.6	190.6	192.1	214.4	218.9	234.1	2522.1	5.6
	Ventilación	38.9	34.6	38.9	36.0	38.9	37.4	37.4	38.9	36.0	38.9	37.4	37.4	450.7	1.0
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Electricidad (Sistema de sustitución)	Iluminación	694.2	617.1	694.2	642.8	694.2	668.5	668.5	694.2	642.8	694.2	668.5	668.5	8048.2	17.8
	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	0.6	16.0	65.7	90.0	76.0	33.0	0.1	--	--	281.5	0.6
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medioambiente	Calefacción	2311.2	1316.2	813.4	237.9	45.7	--	--	--	--	78.3	1051.5	2166.9	8021.2	17.7
	Refrigeración	1.2	4.2	30.6	75.3	315.8	796.0	1075.1	1072.1	738.3	128.7	9.8	1.6	4248.9	9.4
	ACS	433.1	391.2	418.5	390.6	389.0	355.3	345.3	352.6	355.4	396.7	405.0	433.1	4665.8	10.3
Gasóleo C (Sistema de sustitución)	Calefacción	354.5	159.5	85.6	12.1	0.6	--	--	--	--	3.0	108.8	334.4	1058.5	2.3
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
C_{ef, total}		4171.7	2810.3	2362.5	1624.7	1724.4	2154.9	2468.0	2488.0	2038.1	1559.3	2559.9	3978.2	29940.1	66.2

donde:

S_u: Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

C_{ef, total}: Consumo de energía en punto de consumo (energía final), kWh/m²-año.

2.2.2. Horas fuera de consigna

Se indica el número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios habitables acondicionados del edificio se sitúa, durante los periodos de ocupación, fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1°C para calefacción y 1°C para refrigeración. Se considera que el edificio se encuentra fuera de consigna cuando cualquiera de dichos espacios lo está.

Zonas acondicionadas		Ene (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	May (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ago (h)	Sep (h)	Oct (h)	Nov (h)	Dic (h)	Año (h)
GIMNASIO	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ASEOS Y VESTUARIOS	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Espacios no climatizados	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edificio	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

Se indica a continuación el consumo de energía final (EF) y el rendimiento estacional de los generadores que atienden los servicios de calefacción, refrigeración y producción de ACS, obtenidos de la simulación del edificio.

El rendimiento estacional expresa la relación entre la producción de energía térmica del generador y su consumo total de energía.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Descripción		Vector energético	EF (kWh/año)	Rendimiento estacional
Generadores de calefacción				
ROOFTOP KCRA-Inverter 2060	Equipo de rendimiento constante	Medioambiente	1301.81	5.50
BdC Aseos - vestuarios	Caudal de refrigerante variable (VRF)	Electricidad	407.46	2.93
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	Gasóleo C	1058.47	0.70
Generadores de refrigeración				
ROOFTOP KCRA-Inverter 2060	Equipo de rendimiento constante	Medioambiente	4248.92	3.90
BdC Aseos - vestuarios	Caudal de refrigerante variable (VRF)	Electricidad	201.56	5.05
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	Electricidad	281.47	1.70
Generadores de ACS				
KOSNER KCA-V4-300L	KOSNER KCA-V4-300L	Electricidad	2522.05	2.85

donde:

EF: Consumo de energía final, kWh/año.

4. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

4.1. Energía eléctrica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía eléctrica.

4.2. Energía térmica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía térmica a partir de fuentes totalmente renovables.

4.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.

Se indica la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio que procede de fuentes renovables no fósiles, como son la biomasa, la electricidad consumida que se produce en el edificio a partir de fuentes renovables y la energía térmica captada del medioambiente.

EDIFICIO ($S_u = 451.98 \text{ m}^2$)

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Electricidad autoconsumida de origen renovable	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medioambiente	2745.5	1711.7	1262.6	703.9	750.5	1151.3	1420.4	1424.7	1093.6	603.7	1466.4	2601.7	16935.9	37.5
Biomasa	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa densificada (pellets)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

5. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación del consumo energético HE 0, corresponde a la suma de la energía demandada de calefacción, refrigeración y ACS del edificio según las condiciones operacionales definidas.

5.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio se obtiene mediante el procedimiento de cálculo descrito en el apartado 6.3, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S _u (m ²)	D _{cal} (kWh/año) (kWh/m ² ·año)		D _{ref} (kWh/año) (kWh/m ² ·año)	
GIMNASIO	404.14	8771.91	21.71	14438.90	35.73
ASEOS Y VESTUARIOS	40.15	1316.19	32.78	960.38	23.92
Espacios no climatizados	7.70	250.91	32.60	396.47	51.52
	451.98	10339.01	22.87	15795.75	34.95

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal}: Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

D_{ref}: Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

5.2. Demanda energética de ACS.

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4.1.8 de CTE DB HE 0.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura del agua de red	7.9	7.9	9.9	12.0	14.0	17.0	20.0	19.0	17.0	12.9	9.9	7.9

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias.

Zonas habitables	Q _{ACS} (l/día)	T _{ref} (°C)	S _u (m ²)	D _{ACS} (kWh/año) (kWh/m ² ·año)
ASEOS Y VESTUARIOS	300.0	60.0	40.15	7187.85
	300.0	40.15	7187.85	179.01

donde:

Q_{ACS}: Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

T_{ref}: Temperatura de referencia, °C.

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{ACS}: Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m²·año.

6. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

6.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Alcobendas (provincia de Madrid)**, con una altura sobre el nivel del mar de **670.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D3**.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el procedimiento de cálculo, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

6.2. Definición de los espacios del edificio.

6.2.1. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m ²)	V (m ³)	renh (l/h)	ΣQ _{ocups} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
GIMNASIO (Zona habitable acondicionada)										
Pista deportiva gimnasio	404.14	3098.03	0.39	6073.02	3834.02	4553.80	--	7620.02	Media, Otros usos 8h	Otros usos 8 h
	404.14	3098.03	0.39/0.10⁺	6073.02	3834.02	4553.80	--	7620.02		

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	S (m ²)	V (m ³)	ren _h (l/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
ASEOS Y VESTUARIOS (Zona habitable acondicionada)										
Aseo femenino	18.15	54.36	1.00	272.75	172.19	204.52	--	149.98		
Aseo masculino	15.98	47.87	1.00	240.17	151.62	180.09	--	132.06	Media, Otros usos 8h	Otros usos 8 h
Aseo profesor	6.02	18.03	1.00	90.46	57.11	67.83	--	49.74		
	40.15	120.26	1.00/0.43⁺	603.38	380.92	452.44	--	331.79		

Espacios no climatizados (Zona habitable acondicionada)										
Distribuidor gimnasio	7.70	23.05	1.00	115.64	73.01	86.71	--	96.35	Media, Otros usos 8h	Otros usos 8 h
	7.70	23.05	1.00/0.45⁺	115.64	73.01	86.71	--	96.35		

Espacios no habitables (Zona no habitable)										
Almacén	11.06	33.13	1.00	--	--	--	--	--		
Instalaciones	6.09	18.39	1.00	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
	17.15	51.52	1.00	--	--	--	--	--		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ocup,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{equip,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{equip,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

6.2.2. Condiciones operacionales

Distribución horaria																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Otros usos 8 h (uso no residencial)																								
Temp. Consigna Alta (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación

Distribución horaria																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: Media, Otros usos 8 h (uso no residencial)																								
Ocupación sensible (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	Distribución horaria																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.2.4. Carga interna media

Se muestran los resultados del cálculo de la carga interna media de las zonas habitables del edificio.

Zonas habitables	S _u (m²)	C _{FI} (W/m²)
GIMNASIO	404.14	5.2
ASEOS Y VESTUARIOS	40.15	3.9
Espacios no climatizados	7.70	4.4
	451.98	5.0

donde:

S_u: Superficie habitable del edificio, m².

C_{FI}: Carga interna media, W/m². Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a la iluminación y la carga debida a los equipos (Anejo A, CTE DB HE).

6.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía renovables y no renovables. Para ello, se ha empleado el documento reconocido CYPETHERM HE Plus. Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 23.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

El cálculo de la energía primaria que corresponde a la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio, teniendo en cuenta la contribución de la energía producida in situ, se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodología descrita considera los aspectos recogidos en el apartado 4.1 de CTE DB HE 0.

6.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables corresponden a los publicados en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.1.5 de CTE DB HE0. Los valores empleados se han obtenido a través del programa CteEPBD.

Para las fuentes de energía utilizadas en el edificio que no se encuentran definidas en dicho documento, se han considerado los factores de conversión correspondientes a los vectores energéticos "Red 1" y "Red 2".



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Vector energético	$f_{cep,ren}$	$f_{cep,ren}$
Medioambiente	0	1.000
Gasóleo C	1.179	0.003
Electricidad obtenida de la red	1.954	0.414

donde:

$f_{cep,ren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$f_{cep,ren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables.



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.2 Demanda energética

ÍNDICE

1. RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.	5
2. RESULTADOS MENSUALES.	6
2.1. Balance energético anual del edificio.	6
2.2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.	6
2.3. Evolución de la temperatura.	15
2.4. Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.	17
3. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.	7
3.1. Agrupaciones de recintos.	18

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1. RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S _u (m ²)	D _{cal}		D _{ref}	
		(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
GIMNASIO	404.14	8771.91	21.71	14438.90	35.73
ASEOS Y VESTUARIOS	40.15	1316.19	32.78	960.38	23.92
Espacios no climatizados	7.70	250.91	32.60	396.47	51.52
	451.98	10339.01	22.87	15795.75	34.95

donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

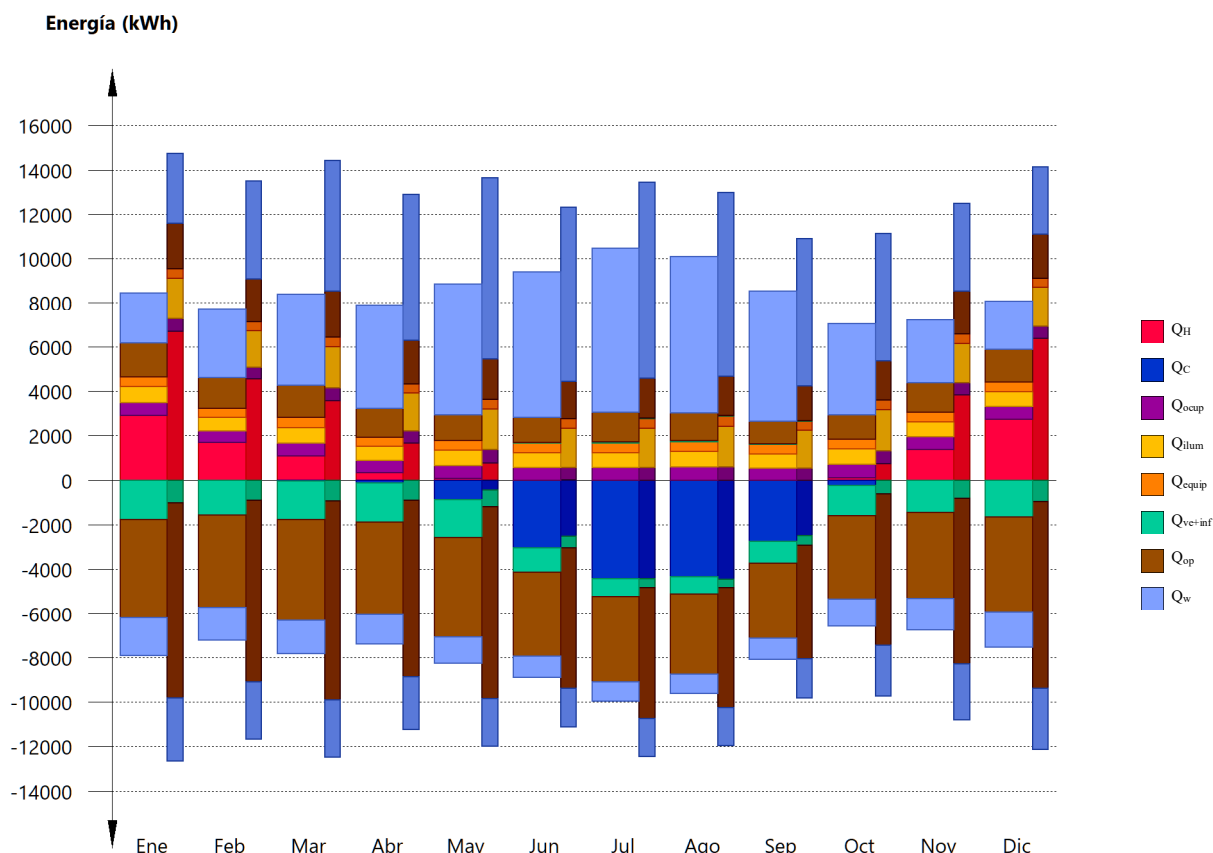
D_{cal}: Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/m²·año.

D_{ref}: Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

2. RESULTADOS MENSUALES.

2.1. Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica a través de elementos pesados y ligeros (Q_{op} y Q_w, respectivamente), la energía intercambiada por ventilación e infiltraciones (Q_{ve+inf}), la ganancia de calor interna debida a la ocupación (Q_{ocup}), a la iluminación (Q_{ilum}) y al equipamiento interno (Q_{equip}), así como el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	(kWh/m²/año)
Balance energético anual del edificio.														
Q_{op}	1542.5	1393.1	1453.6	1290.7	1145.5	1126.4	1320.2	1238.8	1024.9	1085.5	1345.3	1477.9	-33094.74	-73.22
Q_w	-4464.6	-4153.5	-4582.9	-4209.6	-4526.3	-3801.1	-3859.9	-3620.5	-3402.7	-3756.5	-3874.4	-4287.3		
Q_{ve+inf}	0.4	1.2	2.2	1.5	4.3	26.8	71.4	61.8	32.7	2.1	1.0	0.8	-16477.34	-36.46
Q_{equip}	439.3	390.5	439.3	406.8	439.3	423.1	423.1	439.3	406.8	439.3	423.1	423.1	5092.94	11.27
Q_{ilum}	694.2	617.1	694.2	642.8	694.2	668.5	668.5	694.2	642.8	694.2	668.5	668.5	8048.15	17.81
Q_{ocup}	585.9	520.8	585.9	542.5	585.9	564.2	564.2	585.9	542.5	585.9	564.2	564.2	6792.04	15.03
Q_H	2911.0	1695.0	1089.8	337.5	68.0	--	--	--	--	113.9	1380.0	2743.8	10339.01	22.87
Q_C	--	--	-34.4	-114.8	-866.7	-3030.0	-4421.3	-4351.8	-2746.4	-227.1	-2.9	-0.5	-15795.75	-34.95
Q_{HC}	2911.0	1695.0	1124.2	452.3	934.7	3030.0	4421.3	4351.8	2746.4	341.0	1382.9	2744.3	26134.76	57.82

donde:

Q_{op} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m²/año.

Q_w : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m²/año.

Q_{ve+inf} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m²/año.

Q_{equip} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m²/año.

Q_{ilum} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m²/año.

Q_{ocup} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, kWh/m²/año.

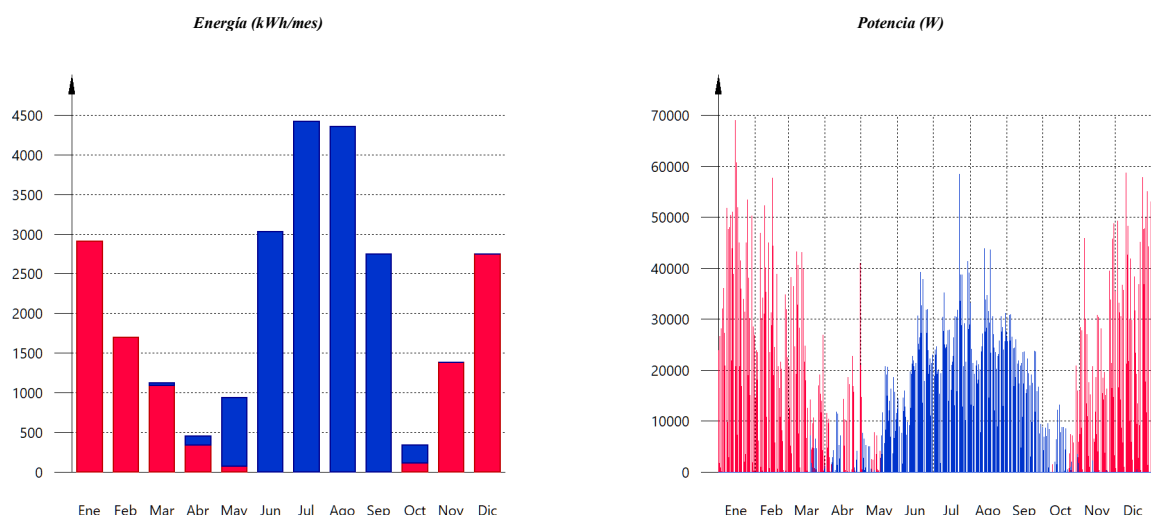
Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/m²/año.

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/m²/año.

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/m²/año.

2.2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

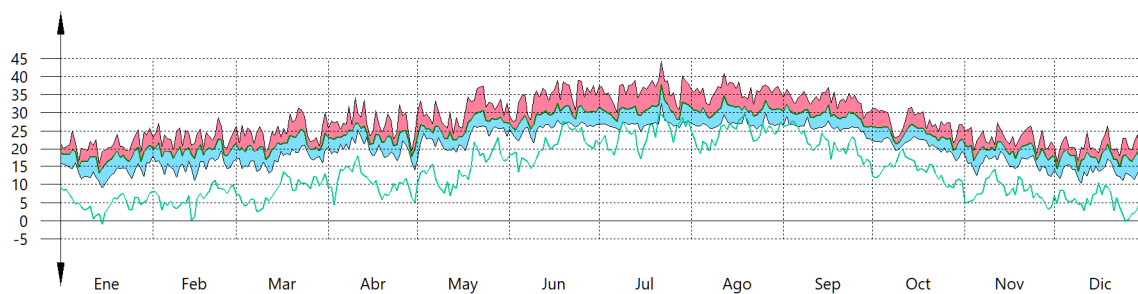
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.3. Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura operativa interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, en cada zona:

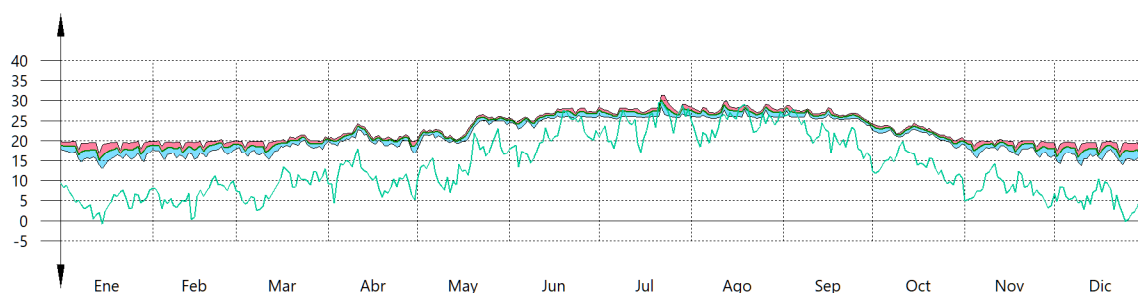
GIMNASIO

Temperatura (°C)



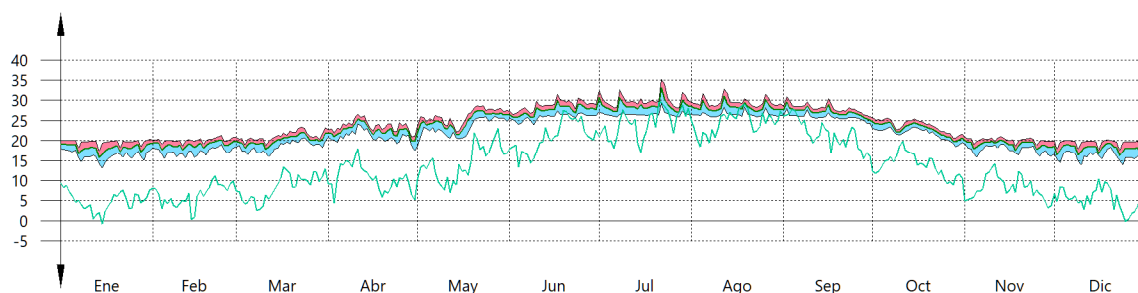
ASEOS Y VESTUARIOS

Temperatura (°C)



Espacios no climatizados

Temperatura (°C)

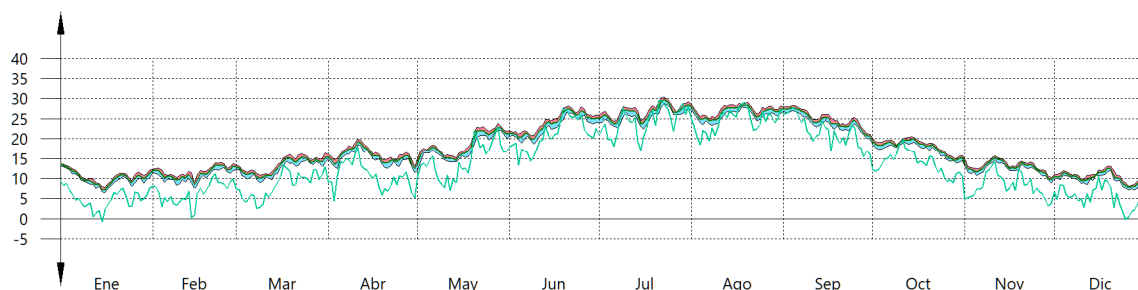


Espacios no habitables

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Temperatura (°C)



2.4. Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²·año)	
GIMNASIO (A _f = 404.14 m²; V = 3098.03 m³)														
Q _{op}	1368.5 -4075.0	1251.2 -3843.3	1312.7 -4283.5	1164.2 -3976.4	1043.3 -4271.5	1013.4 -3591.0	1165.8 -3665.2	1088.7 -3463.1	914.4 -3270.7	972.4 -3578.4	1203.4 -3604.8	1314.3 -3909.5	-31720.21	-78.49
Q _w	2210.9 -1597.5	3001.4 -1430.9	3957.9 -1430.5	4438.5 -1267.5	5603.1 -1135.3	6216.5 -916.1	6993.2 -850.2	6708.1 -848.8	5643.6 -907.9	3957.6 -1183.7	2728.9 -1359.2	2125.8 -1543.4	39114.29	96.79
Q _{ve+inf}	-- -1447.6	-- -1320.0	-- -1461.0	-- -1521.1	0.4 -1495.8	14.6 -982.8	44.8 -715.7	37.7 -686.7	19.5 -881.5	-- -1186.8	-- -1206.3	-- -1345.6	-14133.98	-34.97
Q _{equip}	392.8	349.2	392.8	363.7	392.8	378.3	378.3	392.8	363.7	392.8	378.3	378.3	4553.79	11.27
Q _{ilum}	657.3	584.3	657.3	608.6	657.3	633.0	633.0	657.3	608.6	657.3	633.0	633.0	7620.01	18.86
Q _{ocup}	523.9	465.7	523.9	485.1	523.9	504.5	504.5	523.9	485.1	523.9	504.5	504.5	6073.02	15.03
Q _H	2497.6	1419.9	907.1	292.4	56.2	--	--	--	--	98.2	1160.2	2340.2	8771.91	21.71
Q _C	--	--	-34.4	-113.7	-812.5	-2766.1	-4003.8	-3954.7	-2523.4	-227.0	-2.9	-0.5	-14438.90	-35.73
Q _{HC}	2497.6	1419.9	941.5	406.2	868.7	2766.1	4003.8	3954.7	2523.4	325.2	1163.0	2340.6	23210.82	57.43

ASEOS Y VESTUARIOS ($A_t = 40.15 \text{ m}^2$; $V = 120.26 \text{ m}^3$)

Q_{op}	74.4	61.4	61.4	53.5	42.9	57.7	95.0	92.3	56.2	45.5	59.7	69.9	-1355.96	-33.77
Q_w	-322.5	-251.9	-232.3	-158.8	-158.3	-110.0	-85.6	-69.5	-73.7	-130.5	-220.2	-312.6	1114.94	27.77
Q_{ve+inf}	--	--	--	--	0.2	4.4	12.9	11.5	5.9	0.0	--	--	-1456.78	-36.28
Q_{equip}	39.0	34.7	39.0	36.1	39.0	37.6	37.6	39.0	36.1	39.0	37.6	37.6	452.43	11.27
Q_{ilum}	28.6	25.4	28.6	26.5	28.6	27.6	27.6	28.6	26.5	28.6	27.6	27.6	331.79	8.26
Q_{ocup}	52.0	46.3	52.0	48.2	52.0	50.1	50.1	52.0	48.2	52.0	50.1	50.1	603.38	15.03
Q_H	342.5	230.7	158.3	41.7	11.3	--	--	--	--	13.6	183.7	334.4	1316.19	32.78
Q_C	--	--	--	--	-26.9	-174.2	-299.0	-293.3	-166.9	--	--	--	-960.38	-23.92
Q_{HC}	342.5	230.7	158.3	41.7	38.3	174.2	299.0	293.3	166.9	13.6	183.7	334.4	2276.57	56.70

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²·año)	
Espacios no climatizados (A _t = 7.70 m²; V = 23.05 m³)														
Q _{op}	31.1	25.9	26.1	24.2	22.3	26.8	33.7	31.9	22.7	21.1	25.3	30.0	-325.60	-42.31
	-64.9	-52.9	-57.0	-60.0	-69.4	-58.2	-58.0	-45.6	-33.8	-38.5	-45.5	-62.8		
Q _w	11.1	19.6	40.6	64.8	97.8	126.5	139.1	111.6	69.1	34.6	15.5	9.3	483.22	62.79
	-33.5	-26.9	-25.8	-22.8	-19.1	-13.7	-11.3	-10.7	-13.2	-20.9	-26.0	-32.5		
Q _{ve+inf}	--	--	--	--	0.0	0.7	2.1	1.8	1.0	--	--	--	-279.22	-36.28
	-37.9	-30.9	-31.3	-29.7	-26.5	-13.6	-8.5	-8.2	-11.5	-22.3	-28.4	-35.7		
Q _{equip}	7.5	6.6	7.5	6.9	7.5	7.2	7.2	7.5	6.9	7.5	7.2	7.2	86.72	11.27
Q _{ilum}	8.3	7.4	8.3	7.7	8.3	8.0	8.0	8.3	7.7	8.3	8.0	8.0	96.35	12.52
Q _{ocup}	10.0	8.9	10.0	9.2	10.0	9.6	9.6	10.0	9.2	10.0	9.6	9.6	115.64	15.03
Q _H	70.8	44.4	24.4	3.4	0.4	--	--	--	--	2.1	36.1	69.2	250.91	32.60
Q _C	--	--	--	-1.0	-27.3	-89.6	-118.5	-103.8	-56.2	-0.1	--	--	-396.47	-51.52
Q _{H+C}	70.8	44.4	24.4	4.5	27.7	89.6	118.5	103.8	56.2	2.2	36.1	69.2	647.38	84.12

Espacios no habitables ($A_t = 17.15 \text{ m}^2$; $V = 51.52 \text{ m}^3$)

Q_{op}	68.6	54.6	53.4	48.9	36.9	28.4	25.7	26.0	31.5	46.6	56.9	63.7	307.04	17.91
Q_w	-2.1	-5.5	-10.1	-14.4	-27.1	-41.9	-51.2	-42.3	-24.4	-9.2	-3.8	-2.3	299.44	17.46
Q_{ve+inf}	0.4	1.2	2.2	1.5	3.7	7.1	11.6	10.7	6.3	2.1	1.0	0.8	-607.36	-35.42
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

donde:

A_t : Superficie útil de la zona térmica, m^2 .

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m^3 .

Q_{op} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{año}$.

Q_w : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{año}$.

Q_{ve+inf} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{año}$.

Q_{equip} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{año}$.

Q_{ilum} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{año}$.

Q_{ocup} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{año}$.

Q_H : Energía aportada de calefacción, $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{año}$.

Q_C : Energía aportada de refrigeración, $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{año}$.

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, $\text{kWh/m}^2 \cdot \text{año}$.

3. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

3.1. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

	S (m^2)	V (m^3)	η (%)	renh (l/h)	ΣQ_{ocupa} (kWh/año)	ΣQ_{equip} (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	ΣQ_{ocup} (kWh/año)	ΣQ_{ilum} (kWh/año)	T° calef. media (°C)	T° refig. media (°C)
GIMNASIO (Zona habitable)											
Pista deportiva gimnasio	404.14	3098.03	75.00	0.39	6073.02	3834.02	4553.80	--	7620.02	20.0	25.0
	404.14	3098.03	75.00	0.39/0.21*	6073.02	3834.02	4553.80	--	7620.02	20.0	25.0

ASEOS Y VESTUARIOS (Zona habitable)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	S (m ²)	V (m ³)	η (%)	renh (l/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip,l}$ (kWh/año)	ΣQ_{lum} (kWh/año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
Aseo femenino	18.15	54.36	--	1.00	272.75	172.19	204.52	--	149.98	20.0	25.0
Aseo masculino	15.98	47.87	--	1.00	240.17	151.62	180.09	--	132.06	20.0	25.0
Aseo profesor	6.02	18.03	--	1.00	90.46	57.11	67.83	--	49.74	20.0	25.0
	40.15	120.26	--	1.00/0.43*	603.38	380.92	452.44	--	331.79	20.0	25.0

Espacios no climatizados (Zona habitable)

Distribuidor gimnasio	7.70	23.05	--	1.00	115.64	73.01	86.71	--	96.35	20.0	25.0
	7.70	23.05	--	1.00/0.41*	115.64	73.01	86.71	--	96.35	20.0	25.0

Espacios no habitables (Zona no habitable)

Almacen	11.06	33.13	--	1.00	--	--	--	--	--	Oscilación libre	
Instalaciones	6.09	18.39	--	1.00	--	--	--	--	--		
	17.15	51.52	--	1.00	--	--	--	--	--		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

η : Eficiencia térmica de la recuperación de calor, %.

renh: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

$Q_{ocup,s}$: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{ocup,l}$: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{equip,s}$: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

$Q_{equip,l}$: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{lum} : Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

T° calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

T° refrig. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.3 Calificación energética del edificio

Zona climática	D3	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	1.04		1.85
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
	0.37		5.89

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	8.75	3954.02
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.73	329.18

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]
	4.6		10.9
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]
	2.16		34.79

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.4 Condiciones de confort interior

ÍNDICE

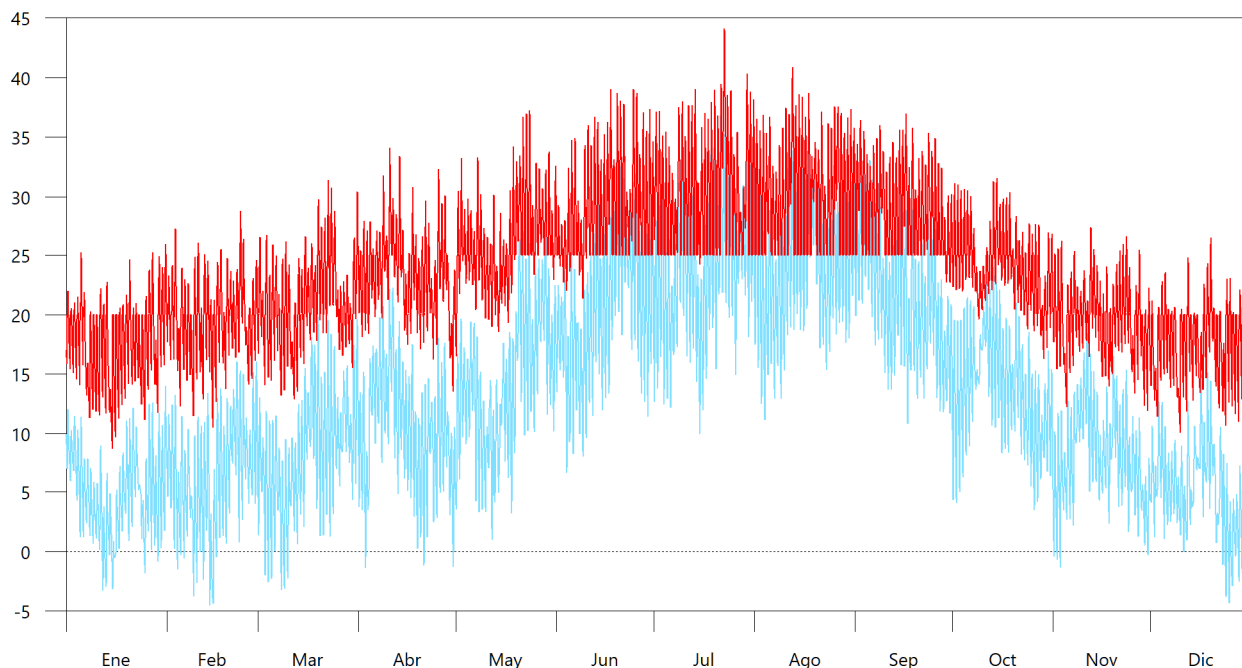
1. Z01_GIMNASIO	5
2. Z02_ASEOS Y VESTUARIOS	6
3. Z03_ESPACIOS NO CLIMATIZADOS	7

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1. Z01_GIMNASIO

Temperatura (°C)



■ Temperatura exterior
■ Temperatura del aire interior de la zona

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	25.9	28.8	31.4	34.1	37.2	39.0	44.1	40.8	37.0	31.5	27.4	26.5	44.1
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	8.7	10.5	12.9	13.5	16.4	21.4	24.2	25.0	22.7	16.3	11.8	10.0	8.7
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

$T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.

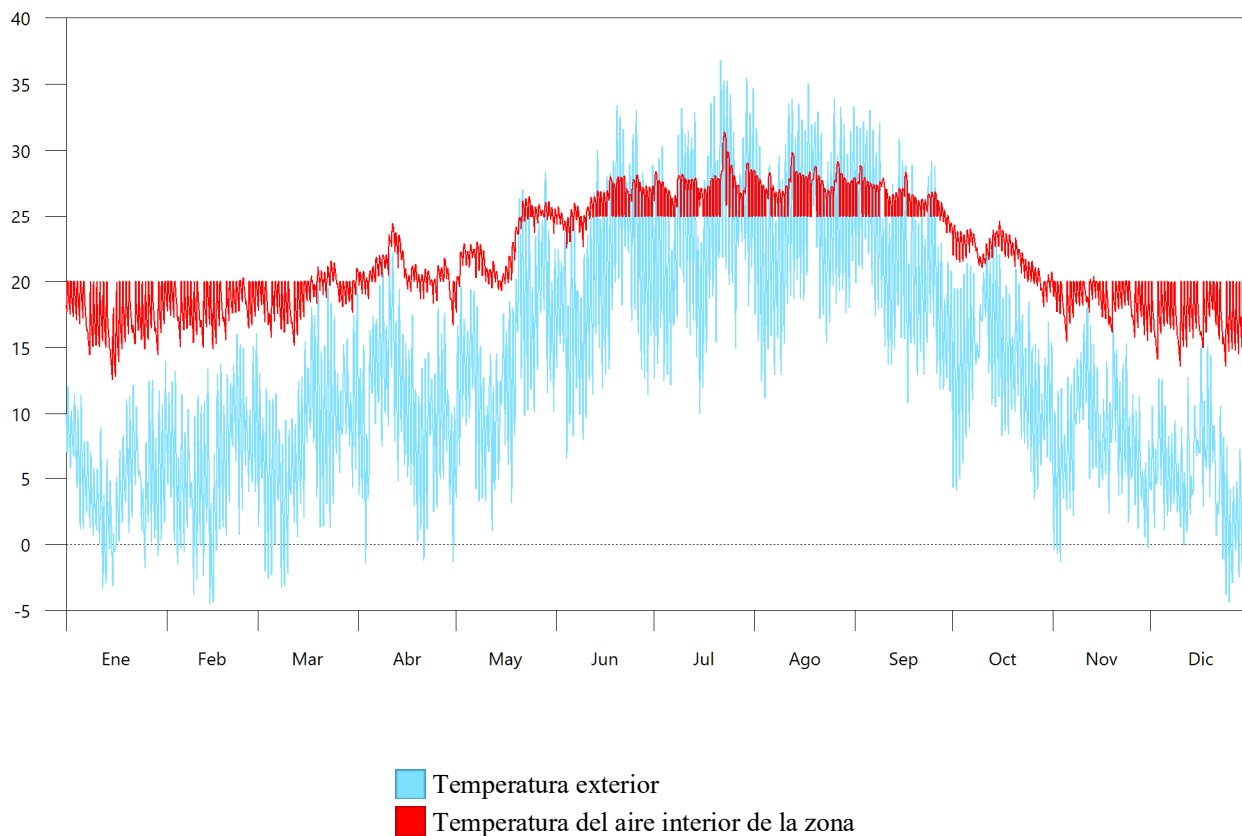
$T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2. Z02_ASEOS Y VESTUARIOS

Temperatura (°C)



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	20.0	20.3	21.6	24.4	26.5	28.1	31.4	29.8	28.9	24.6	20.4	20.0	31.4
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	12.5	14.9	15.2	16.7	17.6	22.5	25.0	25.0	23.6	18.1	15.5	13.5	12.5
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

$T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.

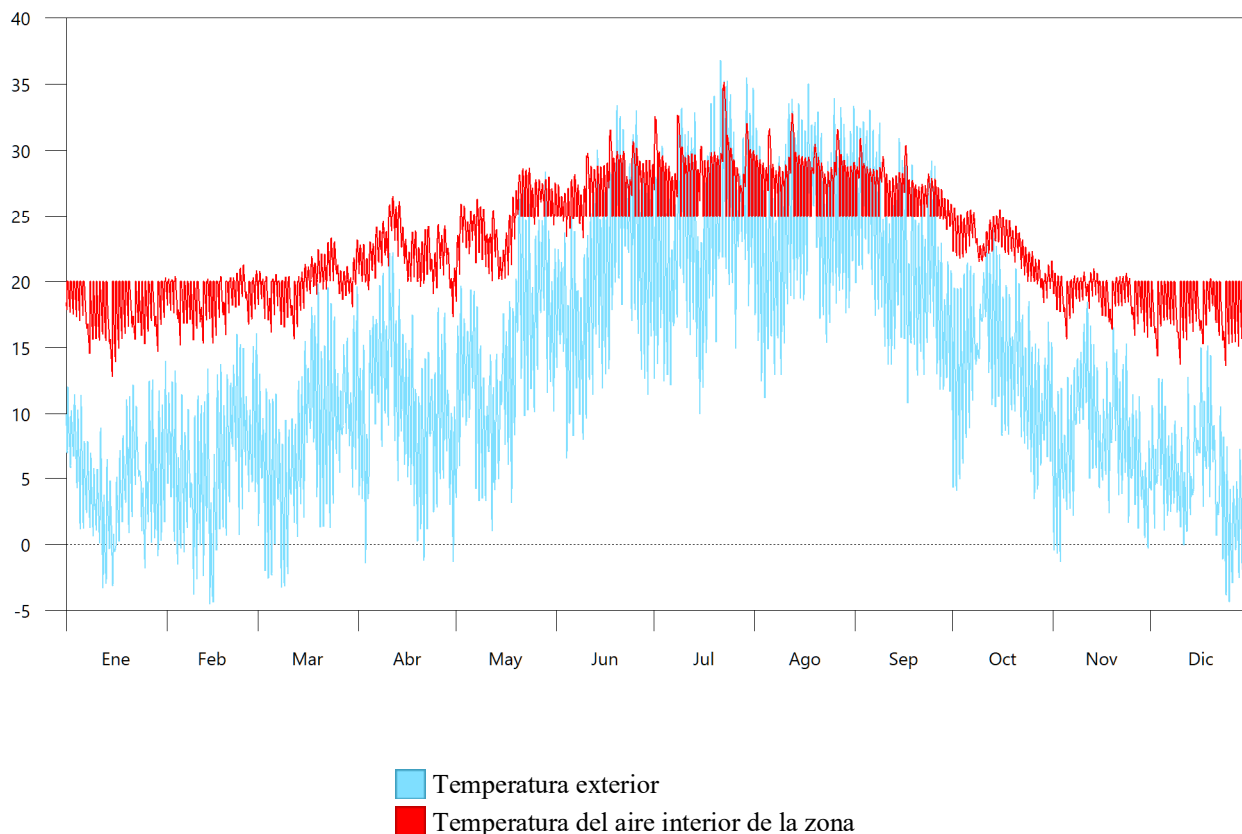
$T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

3. Z03_ESPACIOS NO CLIMATIZADOS

Temperatura (°C)



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	20.3	21.3	23.3	26.5	28.7	31.6	35.2	32.8	30.9	25.6	21.0	20.2	35.2
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	12.7	15.1	15.7	17.3	18.5	23.3	25.0	25.0	23.9	18.4	15.6	13.6	12.7
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

$T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.

$T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2 HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

EXIGENCIA BÁSICA HE 1: Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

2.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA	5
1.1. Condiciones de la envolvente térmica	2
1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica	26
1.1.2. Control solar de la envolvente térmica	26
1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica	26
1.2. Limitación de descompensaciones	6
1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica	6
2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO	6
2.1. Zonificación climática	6
2.2. Agrupaciones de recintos.	6
3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO	7
3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica	18
3.1.1. Cerramientos opacos	27
3.1.2. Huecos	29
3.1.3. Puentes térmicos	30

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Condiciones de la envolvente térmica

1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica: Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de transmitancia térmica descrito en la tabla 3.1.1.a del DB HE1.



Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$$K = 0.47 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq K_{\text{lim}} = 0.60 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$



donde:

K : Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

K_{lim} : Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

	S (m ²)	L (m)	K _i (W/(m ² ·K))	%K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 1611.43 m ²				
Fachadas	371.19	--	0.03	7.22
Suelos en contacto con el terreno	469.14	--	0.07	14.63
Cubiertas	467.29	--	0.09	18.63
Huecos	303.82	--	0.24	50.77
Puentes térmicos	--	720.713	0.04	8.76

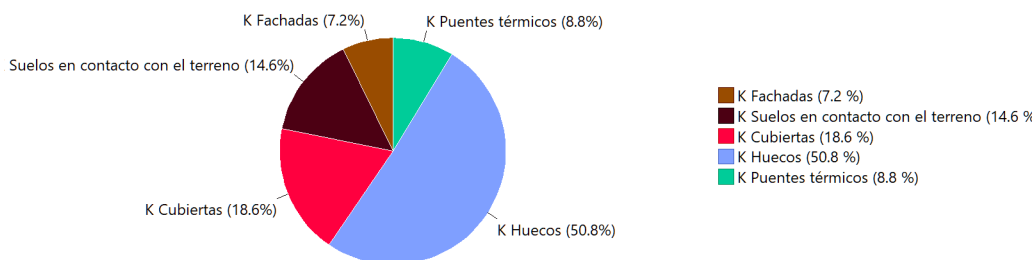
donde:

S : Superficie, m².

L : Longitud, m.

K_i : Coeficiente parcial de transmisión de calor, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor., %.



1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{\text{sol,jul}} = 3.86 \text{ kWh}/\text{m}^2 \leq q_{\text{sol,jul,lim}} = 4.00 \text{ kWh}/\text{m}^2$$



donde:

$q_{\text{sol,jul}}$: Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m^2 .

$q_{\text{sol,jul,lim}}$: Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m^2 .

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 3.11864 \text{ h}^{-1}$$

donde:

n_{50} : Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h^{-1} .

1.2. Limitación de descompensaciones

Limitación de descompensaciones: La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite descrito en la tabla 3.2 del DB HE1.



1.3. Limitación de condensaciones de la envolvente térmica

Limitación de condensaciones: en la envolvente térmica del edificio no se producen condensaciones intersticiales que puedan producir una merma significativa en sus prestaciones.

2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Alcobendas (provincia de Madrid)**, con una altura sobre el nivel del mar de **670.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D3**.

La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio (**Obra nueva - Otros usos**), define los valores límite aplicables en la cuantificación de la exigencia, descritos en la sección HE1. Control de la demanda energética del edificio, del Documento Básico HE Ahorro de energía, del CTE.

2.2. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de la envolvente térmica del edificio, así como la de cada una de las zonas que han sido incluidas en la misma:

	S (m ²)	V (m ³)	V _{inf} (m ³)	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	n ₅₀ (h ⁻¹)	q _{sol,jul} (kWh/m ² /mes)	V/A (m ³ /m ²)
GIMNASIO	404.14	3106.86	3098.03	1652.93	2.818	-	-
ASEOS Y VESTUARIOS	40.15	127.41	120.26	48.56	6.194	-	-
Espacios no climatizados	7.70	24.95	23.05	31.87	4.978	-	-
Espacios no habitables	--	53.72	51.52	12.74	13.211	-	-
Envolvente térmica	451.98	3312.94	3292.86	1746.10	3.1	3.86	2.1

donde:

S: Superficie útil interior, m².

V: Volumen interior, m³.

V_{inf}: Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m³.

Q_{sol,jul}: Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

n₅₀: Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h⁻¹.

q_{sol,jul}: Control solar, kWh/m²/mes.

V/A: Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m³/m².

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica

3.1.1. Cerramientos opacos

Los cerramientos opacos suponen el **40.48%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
GIMNASIO						
Fachada	25.51	0.15	0.41	0.40	Sudoeste(226)	3.83 ✓
Fachada	81.92	0.15	0.41	0.40	Sureste(136)	12.29 ✓
Fachada	33.63	0.15	0.41	0.40	Noroeste(316)	5.04 ✓
Fachada	25.81	0.11	0.41	0.40	Noreste(46)	2.95 ✓
Fachada	24.34	0.11	0.41	0.40	Sudoeste(226)	2.78 ✓
Fachada	60.46	0.11	0.41	0.40	Sureste(136)	6.91 ✓
Fachada	50.90	0.11	0.41	0.40	Noroeste(316)	5.82 ✓
Cubierta	402.29	0.33	0.35	0.60	-	132.18 ✓
Solera	404.14	0.24	0.65	-	-	95.65 ✓
						267.46

Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
ASEOS Y VESTUARIOS						
Fachada	21.32	0.23	0.41	0.40	Noreste(46)	4.89 ✓
Fachada	6.14	0.23	0.41	0.40	Sureste(136)	1.41 ✓
Fachada	1.16	0.23	0.41	0.40	Noroeste(316)	0.27 ✓
Fachada	0.99	0.15	0.41	0.40	Sureste(136)	0.15 ✓
Cubierta	40.15	0.16	0.35	0.60	-	6.40 ✓
Solera	40.15	0.24	0.65	-	-	9.56 ✓
						22.67

Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
Espacios no climatizados						
Fachada	0.84	0.23	0.41	0.40	Noreste(46)	0.19 ✓
Cubierta	7.70	0.16	0.35	0.60	-	1.23 ✓
Solera	7.70	0.24	0.65	-	-	1.83 ✓
						3.25

Tipo	S (m²)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
Espacios no habitables						
Fachada	0.98	0.09 (b = 0.63)	0.41	0.40	Noroeste(316)	0.15 ✓
Fachada	15.35	0.14 (b = 0.63)	0.41	0.40	Noroeste(316)	3.52 ✓
Fachada	6.90	0.14 (b = 0.63)	0.41	0.40	Noreste(46)	1.58 ✓
Fachada	4.88	0.18 (b = 0.77)	0.41	0.40	Sureste(136)	1.12 ✓
Fachada	10.05	0.18 (b = 0.77)	0.41	0.40	Noreste(46)	2.30 ✓
Cubierta	11.06	0.1 (b = 0.63)	0.35	0.60	-	1.76 ✓
Cubierta	6.09	0.12 (b = 0.77)	0.35	0.60	-	0.97 ✓
Solera	11.06	0.15 (b = 0.63)	0.65	-	-	2.63 ✓
Solera	6.09	0.28 (b = 0.77)	0.65	-	-	2.23 ✓
						16.28

donde:

S: Superficie, m².

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

U : Transmitancia térmica, $W/(m^2 \cdot K)$.

U_{lim} : Transmitancia térmica límite aplicada, $W/(m^2 \cdot K)$.

b : Coeficiente de reducción de temperatura.

α : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

O : Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.

3.1.2. Huecos

Los huecos suponen el **50.77%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	S (m²)	O. (°)	Ff (%)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	g _{gl,a}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
GIMNASIO											
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	8.57	Sudoeste(226)	0.15	1.28	1.80	10.98	0.48	0.09	57.77	3.31	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	11.12	Sudoeste(226)	0.15	1.28	1.80	14.23	0.48	0.09	78.06	4.47	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	13.34	Sudoeste(226)	0.15	1.28	1.80	17.07	0.48	0.09	96.01	5.50	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	4.59	Sureste(136)	0.12	1.24	1.80	5.71	0.51	0.09	28.74	1.65	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	4.66	Sureste(136)	0.12	1.24	1.80	5.79	0.51	0.09	29.14	1.67	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	4.66	Sureste(136)	0.12	1.24	1.80	5.79	0.51	0.09	29.14	1.67	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	4.66	Sureste(136)	0.12	1.24	1.80	5.79	0.51	0.09	29.14	1.67	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	4.51	Sureste(136)	0.12	1.24	1.80	5.61	0.51	0.09	28.20	1.62	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	4.71	Noroeste(316)	0.12	1.24	1.80	5.86	0.51	0.09	25.84	1.48	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	13.27	Noroeste(316)	0.15	1.28	1.80	16.99	0.48	0.09	75.47	4.32	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	13.45	Noroeste(316)	0.15	1.28	1.80	17.22	0.48	0.09	76.53	4.38	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	13.45	Noroeste(316)	0.15	1.28	1.80	17.22	0.48	0.09	76.40	4.38	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	13.45	Noroeste(316)	0.15	1.28	1.80	17.22	0.48	0.09	76.40	4.38	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	13.04	Noroeste(316)	0.15	1.28	1.80	16.69	0.48	0.09	73.96	4.24	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	4.83	Noreste(46)	0.15	1.28	1.80	6.18	0.48	0.09	32.17	1.84	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	3.28	Noreste(46)	0.15	1.28	1.80	4.19	0.48	0.09	21.20	1.21	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	2.87	Noreste(46)	0.15	1.28	1.80	3.67	0.48	0.09	18.05	1.03	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	4.90	Noreste(46)	0.15	1.28	1.80	6.27	0.48	0.09	32.89	1.88	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	2.87	Noreste(46)	0.15	1.28	1.80	3.67	0.48	0.09	18.06	1.03	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	6.62	Noreste(46)	0.15	1.28	1.80	8.47	0.48	0.09	45.53	2.61	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	6.21	Noreste(46)	0.15	1.28	1.80	7.95	0.48	0.09	42.48	2.43	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	8.57	Sudoeste(226)	0.15	1.28	1.80	10.98	0.48	0.09	42.45	2.43	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	11.12	Sudoeste(226)	0.15	1.28	1.80	14.23	0.48	0.09	59.55	3.41	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	13.34	Sudoeste(226)	0.15	1.28	1.80	17.07	0.48	0.09	75.79	4.34	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	4.59	Sureste(136)	0.12	1.24	1.80	5.71	0.51	0.09	21.15	1.21	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	4.66	Sureste(136)	0.12	1.24	1.80	5.79	0.51	0.09	21.44	1.23	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	4.66	Sureste(136)	0.12	1.24	1.80	5.79	0.51	0.09	21.44	1.23	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	4.66	Sureste(136)	0.12	1.24	1.80	5.79	0.51	0.09	21.44	1.23	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	4.51	Sureste(136)	0.12	1.24	1.80	5.61	0.51	0.09	21.38	1.22	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	4.71	Noroeste(316)	0.12	1.24	1.80	5.86	0.51	0.09	25.85	1.48	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	13.27	Noroeste(316)	0.15	1.28	1.80	16.99	0.48	0.09	69.94	4.01	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	13.45	Noroeste(316)	0.15	1.28	1.80	17.22	0.48	0.09	70.87	4.06	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	13.45	Noroeste(316)	0.15	1.28	1.80	17.22	0.48	0.09	70.87	4.06	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	13.45	Noroeste(316)	0.15	1.28	1.80	17.22	0.48	0.09	70.87	4.06	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	13.04	Noroeste(316)	0.15	1.28	1.80	16.69	0.48	0.09	68.72	3.94	✓
						364.74			1652.93	94.66	

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	S (m²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
ASEOS Y VESTUARIOS											
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	1.11	Noreste(46)	0.15	1.28	1.80	1.42	0.49	0.09	7.15	0.41	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	2.03	Noreste(46)	0.15	1.28	1.80	2.60	0.49	0.09	13.52	0.77	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	1.10	Noreste(46)	0.15	1.28	1.80	1.41	0.49	0.09	7.10	0.41	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	1.58	Noreste(46)	0.15	1.28	1.80	2.02	0.49	0.09	10.42	0.60	✓
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	1.54	Sureste(136)	0.15	1.28	1.80	1.97	0.49	0.09	10.37	0.59	✓
	9.41								48.56	2.78	

	S (m²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
Espacios no climatizados											
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	5.07	Noreste(46)	0.15	1.28	1.80	6.48	0.48	0.09	31.87	1.83	✓
	6.48								31.87	1.83	

	S (m²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
Espacios no habitables											
Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	1.92	Noreste(46)	0.15	0.81 (b = 0.63)	1.80	2.45	0.49	0.09	12.74	0.73	✓
Puerta_ciega	2.97	Sureste(136)	1.00	1.37 (b = 0.77)	5.70	5.30	0	0	0	0	✓
	7.75								12.74	0.73	

donde:

- S: Superficie, m².
 O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.
 F_F: Fracción de parte opaca, %.
 U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).
 U_{lim}: Transmisión térmica límite aplicada, W/(m²·K).
 b: Coeficiente de reducción de temperatura.
 g_{gl}: Factor solar.
 g_{gl,sh,wi}: Transmisión total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados.
 Q_{sol,jul}: Ganancia solar para el mes de julio con las protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.
 %Q_{sol,jul}: Repercusión en el parámetro de control solar de la envolvente térmica, %.

3.1.3. Puentes térmicos







Los puentes térmicos suponen el **8.76%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).







	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
GIMNASIO				
Hueco de ventana		149.118	0.079	11.8
Hueco de ventana		139.200	0.043	6.0
Hueco de ventana		149.118	0.078	11.6
Encuentro de fachada con forjado		68.860	0.086	5.9
Esquina saliente de fachadas		15.444	0.043	0.7
Encuentro de fachada con cubierta		83.516	0.242	20.3
				56.2








	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L·Ψ (W/K)
ASEOS Y VESTUARIOS				
Hueco de ventana		8.649	0.079	0.7
Hueco de ventana		8.500	0.043	0.4

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Hueco de ventana		8.649	0.078	0.7
Encuentro de fachada con forjado		9.356	0.088	0.8
Esquina saliente de fachadas		10.800	0.044	0.5
Encuentro de fachada con cubierta		10.273	0.239	2.5
Esquina entrante de fachadas		3.600	-0.064	-0.2
Encuentro de fachada con forjado		0.280	0.085	0.0
				5.3

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Espacios no climatizados				
Hueco de ventana		1.842	0.079	0.1
Hueco de ventana		5.500	0.043	0.2
Hueco de ventana		1.842	0.078	0.1
Esquina saliente de fachadas		3.600	0.044	0.2
Esquina entrante de fachadas		3.600	-0.064	-0.2
Encuentro de fachada con cubierta		1.640	0.239	0.4
				0.8

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Espacios no habitables				
Hueco de ventana		2.253	0.079	0.2
Hueco de ventana		1.700	0.043	0.1
Hueco de ventana		2.253	0.078	0.2
Encuentro de fachada con forjado		0.273	0.086	0.0
Encuentro de fachada con forjado		11.686	0.088	1.0
Esquina saliente de fachadas		7.200	0.044	0.3
Encuentro de fachada con cubierta		11.959	0.239	2.9
				4.6

donde:

L: Longitud, m.

Ψ : Transmitancia térmica lineal, W/(m·K).

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.2 Descripción de materiales y elementos constructivos

UNE EN ISO 6946

UNE EN ISO 10077

UNE EN ISO 13370

UNE EN ISO 10456

ÍNDICE

1. SISTEMA ENVOLVENTE	5
1.1. Suelos en contacto con el terreno	2
1.1.1. Forjados sanitarios	26
1.2. Fachadas	6
1.2.1. Parte ciega de las fachadas	34
1.2.2. Huecos en fachada	36
1.3. Cubiertas	6
1.3.1. Parte maciza de las azoteas	37
2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	6
2.1. Compartimentación interior vertical	6
2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical	38
3. MATERIALES	7

1. SISTEMA ENVOLVENTE

1. SISTEMA ENVOLVENTE

1.1. Suelos en contacto con el terreno

1.1.1. Forjados sanitarios

Forj_sanitario [3] (Suelos en contacto con el terreno) Superficie total 404.14 m²

Forj_sanitario [3] (Suelos en contacto con el terreno)

Listado de capas:		
①	1 - Pavimento vinílico	0.50 cm
③	2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido	5.00 cm
⑤	1000 < d < 1250	
⑥	3 - Subcapa fieltro	0.20 cm
	4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	5.00 cm
	5 - Membrana impermeabilizante	0.20 cm
	6 - Losa alveolar 25 cm, 625 kg/m²	25.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.24 W/(m²·K)

Espesor total 35.90 cm

Longitud característica, B': 10.723 m

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Resistencia térmica del forjado, R_f : 1.85 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)/W

Protección contra el viento: Abrigada

Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ε : 0.00 m^2

Coefficiente de transmisión térmica de los muros de la cámara de aire situada por encima del nivel del terreno, U_w : 1.700 W/($\text{m} \cdot \text{K}$)

Conductividad térmica, λ : 2.000 W/($\text{m} \cdot \text{K}$)

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h : 0.000 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z : 0.500 m

Forj_sanitario [1] (Suelos en contacto con el terreno)

Superficie total 58.91 m^2

Forj_sanitario [1] (Suelos en contacto con el terreno)

Listado de capas:	
1 - Plaqueta o baldosa de gres	1.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5.00 cm
3 - Subcapa fieltro	0.20 cm
4 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	5.00 cm
5 - Membrana impermeabilizante	0.20 cm
6 - Losa alveolar 25 cm, 625 kg/m ²	25.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U : 0.24 W/($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)

Espesor total 36.40 cm

Longitud característica, B' : 10.723 m

Resistencia térmica del forjado, R_f : 1.83 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}$)/W

Protección contra el viento: Abrigada

Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ε : 0.00 m^2

Coefficiente de transmisión térmica de los muros de la cámara de aire situada por encima del nivel del terreno, U_w : 1.700 W/($\text{m} \cdot \text{K}$)

Conductividad térmica, λ : 2.000 W/($\text{m} \cdot \text{K}$)

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h : 0.000 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z : 0.500 m

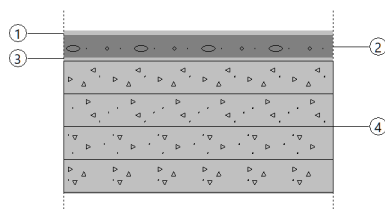
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Forj_sanitario [2] (Suelos en contacto con el terreno)

Superficie total 6.09 m²

Forj_sanitario [2] (Suelos en contacto con el terreno)



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa de gres	1.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5.00 cm
3 - Subcapa fieltro	0.20 cm
4 - Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m ²	30.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.37 W/(m²·K)

Espesor total 36.20 cm

Longitud característica, B': 10.723 m

Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.36 (m²·K)/W

Protección contra el viento: Abrigada

Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ε: 0.00 m²

Coefficiente de transmisión térmica de los muros de la cámara de aire situada por encima del nivel del terreno, U_w: 1.700 W/(m·K)

Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.000 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.500 m

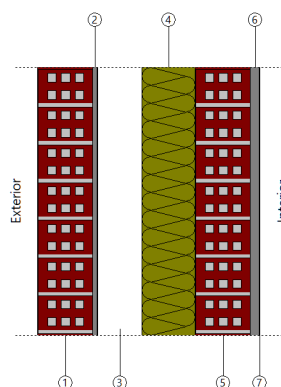
1.2. Fachadas

1.2.1. Parte ciega de las fachadas

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)

Superficie total 142.05 m²

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)



Listado de capas:

1 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.25 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
3 - Cámara de aire ligeramente ventilada	10.00 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12.00 cm
5 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.25 cm
6 - Yeso dureza media 600 < d < 900	2.00 cm
7 - Pintura	0.01 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.15 W/(m²·K)

Espesor total 49.51 cm

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_ventilada (Cerramientos)

Superficie total 161.50 m²

Fachada_ventilada (Cerramientos)

Listado de capas:	
1 - Europerfil 300	0.50 cm
2 - Cámara de aire	10.00 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
4 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.25 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
6 - Cámara de aire	10.00 cm
7 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12.00 cm
8 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
9 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
10 - Pintura	0.01 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.11 W/(m²·K)

Espesor total 50.56 cm

Fachada_vestuarios [2] (Cerramientos)

Superficie total 28.63 m²

Fachada_vestuarios [2] (Cerramientos)

Listado de capas:	
1 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.25 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12.00 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
6 - Azulejo cerámico	0.50 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.23 W/(m²·K)

Espesor total 28.75 cm

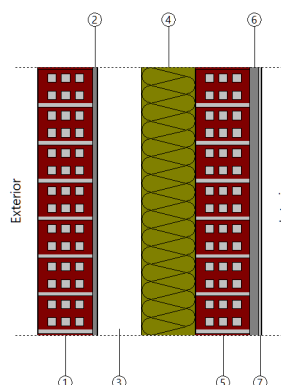
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_inferior_gimnasio [2] (Cerramientos)

Superficie total 0.99 m²

Fachada_inferior_gimnasio [2] (Cerramientos)



Listado de capas:

1 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.25 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
3 - Cámara de aire ligeramente ventilada	10.00 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12.00 cm
5 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.25 cm
6 - Yeso dureza media 600 < d < 900	2.00 cm
7 - Azulejo cerámico	0.50 cm

Características

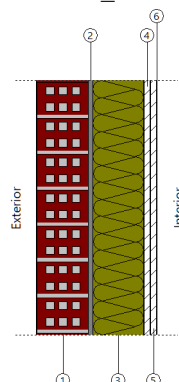
Transmitancia térmica, U: 0.15 W/(m²·K)

Espesor total 50.00 cm

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)

Superficie total 38.02 m²

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)



Listado de capas:

1 - 1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.25 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12.00 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
6 - Pintura	0.01 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.23 W/(m²·K)

Espesor total 28.26 cm

1.2.2. Huecos en fachada

Puerta_ciega

Puerta_ciega

Características

Transmitancia térmica, U: 1.79 W/(m²·K)

Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]

Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]

Características Transmitancia térmica, U: 1.28 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.560

Fracción opaca, Ff: 0.150

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados,

$g_{gl,sh,wi}$: 0.09

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]

Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]

Características Transmitancia térmica, U: 1.24 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.570

Fracción opaca, Ff: 0.120

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, g_{gl;sh,wi}: 0.09

Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]

Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]

Características Transmitancia térmica, U: 1.28 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.570

Fracción opaca, Ff: 0.150

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, g_{gl;sh,wi}: 0.09

1.3. Cubiertas

1.3.1. Parte maciza de las azoteas

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)

Superficie total 402.29 m²

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)

Listado de capas:		
①	1 - Acero	0.50 cm
②	2 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	9.00 cm
③	3 - Acero	0.50 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.33 W/(m²·K)

Espesor total 10.00 cm

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta) Superficie total 65.00 m²

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)

	Listado de capas:	
	1 - Arena y grava [1700 < d < 2200]	10.00 cm
	2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [0.034 W/[mK]]	10.00 cm
	3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00 cm
	4 - Arcilla Expandida [árido suelto]	10.00 cm
	5 - Losa alveolar 25 cm, 625 kg/m ²	25.00 cm
	6 - Falso techo	30.00 cm
	7 - Falso_techo_registrable	1.60 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.16 W/(m²·K)

Espesor total 88.60 cm

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1. Compartimentación interior vertical

2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical

B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM [1] (Tabiquería) Superficie total 36.89 m²

B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM [1] (Tabiquería)

	Listado de capas:	
	1 - Yeso dureza media 600 < d < 900	2.00 cm
	2 - Ladrillo de 1/2 pie perforado	11.00 cm
	3 - Separación	1.00 cm
	4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.30 cm
	5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.30 cm
	6 - Azulejo cerámico	0.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 1.15 W/(m²·K)

Espesor total 17.10 cm

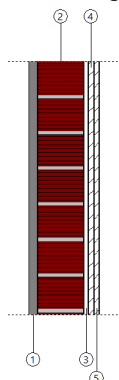
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM [2] (Tabiquería)

Superficie total 15.17 m²

B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM [2] (Tabiquería)



Listado de capas:

1 - Yeso dureza media $600 < d < 900$	2.00 cm
2 - Ladrillo de 1/2 pie perforado	11.00 cm
3 - Separación	1.00 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.30 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.30 cm

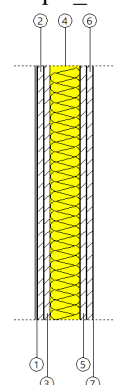
Características Transmitancia térmica, U: 1.16 W/(m²·K)

Espesor total 16.60 cm

Tabique_PYL [2] (Tabiquería)

Superficie total 14.08 m²

Tabique_PYL [2] (Tabiquería)



Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	0.50 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.50 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.50 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7.00 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.50 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.50 cm
7 - Pintura	0.01 cm

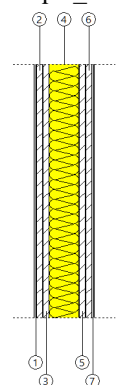
Características Transmitancia térmica, U: 0.36 W/(m²·K)

Espesor total 13.51 cm

Tabique_PYL [3] (Tabiquería)

Superficie total 7.51 m²

Tabique_PYL [3] (Tabiquería)



Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	0.50 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.50 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.50 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7.00 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.50 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.50 cm
7 - Azulejo cerámico	0.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.36 W/(m²·K)

Espesor total 14.00 cm

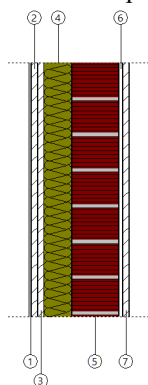
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM [3] (Tabiquería)

Superficie total 17.86 m²

B.2.10. 1/2 pie LP 2 Trasdosados PYL 63/600(48) LM [3] (Tabiquería)



Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	0.50 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6.50 cm
5 - Ladrillo de 1/2 pie perforado	11.00 cm
6 - Separación	1.00 cm
7 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm

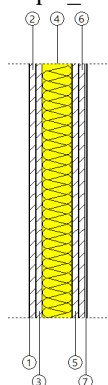
Características Transmitancia térmica, U: 0.34 W/(m²·K)

Espesor total 23.50 cm

Tabique_PYL [1] (Tabiquería)

Superficie total 30.38 m²

Tabique_PYL [1] (Tabiquería)



Listado de capas:

1 - Pintura	0.01 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7.00 cm
5 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
6 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50 cm
7 - Azulejo cerámico	0.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.36 W/(m²·K)

Espesor total 13.51 cm

3. MATERIALES

3. MATERIALES

Capas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.25	1140.00	0.680	0.18	1000.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00	1125.00	0.550	0.02	1000.00
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12.00	40.00	0.031	3.87	1000.00
Yeso dureza media 600 < d < 900	2.00	750.00	0.300	0.07	1000.00
Pintura	0.01	1000.00	0.500	0.00	1000.00
Europerfil 300	0.50	2800.00	160.000	0.00	880.00
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12.00	40.00	0.031	3.87	1000.00
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.50	825.00	0.250	0.06	1000.00



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Capas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
Azulejo cerámico	0.50	2300.00	1.300	0.00	840.00
Ladrillo de 1/2 pie perforado	11.00	1250.00	0.390	0.28	1000.00
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.30	825.00	0.250	0.05	1000.00
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7.00	40.00	0.031	2.26	1000.00
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6.50	40.00	0.031	2.10	1000.00
Acero	0.50	7800.00	50.000	0.00	450.00
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	9.00	40.00	0.031	2.90	1000.00
Arena y grava [1700 < d < 2200]	10.00	1950.00	2.000	0.05	1045.00
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	10.00	37.50	0.034	2.94	1000.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00	1125.00	0.550	0.04	1000.00
Arcilla Expandida [árido suelto]	10.00	537.50	0.148	0.68	1000.00
Losa alveolar 25 cm, 625 kg/m²	25.00	2083.33	1.364	0.18	1000.00
Falso_techo_registrable	1.60	825.00	0.250	0.06	1000.00
Pavimento vinílico	0.50	1390.00	0.170	0.03	900.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5.00	1125.00	0.550	0.09	1000.00
Subcapa fieltro	0.20	120.00	0.050	0.04	1300.00
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	5.00	37.50	0.034	1.47	1000.00
Membrana impermeabilizante	0.20	120.00	0.050	0.04	1300.00
Plaqueta o baldosa de gres	1.00	2500.00	2.300	0.00	1000.00
Losa alveolar 30 cm, 625 kg/m²	30.00	2083.33	1.364	0.22	1000.00
Abreviaturas utilizadas					
e	Espesor cm	RT	Resistencia térmica (m²·K)/W		
ρ	Densidad kg/m³	Cp	Calor específico J/(kg·K)		
λ	Conductividad térmica W/(m·K)				

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.3 Comprobación de condensaciones

UNE EN ISO 13788

ÍNDICE

1. GIMNASIO	5
1.1. Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	2
1.1.1. Resultados del cálculo de condensaciones	26
1.1.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo	26
1.1.3. Descripción del elemento constructivo	26
1.1.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica	46
1.1.5. Cálculo de condensaciones intersticiales	46
1.1.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas	52
1.2. Fachada_ventilada (Cerramientos)	6
1.2.1. Resultados del cálculo de condensaciones	34
1.2.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo	36
1.2.3. Descripción del elemento constructivo	57
1.2.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica	58
1.2.5. Cálculo de condensaciones intersticiales	59
1.2.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas	66
1.3. Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	6
1.3.1. Resultados del cálculo de condensaciones	37
1.3.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo	70
1.3.3. Descripción del elemento constructivo	71
1.3.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica	72
1.3.5. Cálculo de condensaciones intersticiales	73
1.3.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas	78
2. ASEOS Y VESTUARIOS	6
2.1. Fachada_vestuarios [2] (Cerramientos)	6
2.1.1. Resultados del cálculo de condensaciones	38
2.1.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo	81
2.1.3. Descripción del elemento constructivo	82
2.1.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica	83
2.1.5. Cálculo de condensaciones intersticiales	84
2.1.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas	84
2.2. Fachada_inferior_gimnasio [2] (Cerramientos)	6
2.2.1. Resultados del cálculo de condensaciones	7
2.2.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo	7
2.2.3. Descripción del elemento constructivo	86
2.2.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica	87
2.2.5. Cálculo de condensaciones intersticiales	88
2.2.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas	89
2.3. Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	15
2.3.1. Resultados del cálculo de condensaciones	89
2.3.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo	90
2.3.3. Descripción del elemento constructivo	91
2.3.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica	92
2.3.5. Cálculo de condensaciones intersticiales	92
2.3.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas	101



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

3. ESPACIOS NO CLIMATIZADOS	7
3.1. Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	18
3.1.1. Resultados del cálculo de condensaciones	27
3.1.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo	29
3.1.3. Descripción del elemento constructivo	30
3.1.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica	106
3.1.5. Cálculo de condensaciones intersticiales	107
3.1.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas	113
3.2. Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	116
3.2.1. Resultados del cálculo de condensaciones	116
3.2.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo	116
3.2.3. Descripción del elemento constructivo	117
3.2.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica	118
3.2.5. Cálculo de condensaciones intersticiales	119
3.2.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas	127

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1. GIMNASIO

1.1. Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)

1.1.1. Resultados del cálculo de condensaciones

1.1.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.962 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.150 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ y $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo, necesario para evitar la humedad superficial crítica, calculado considerando un valor de $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

1.1.1.2. Condensación intersticial

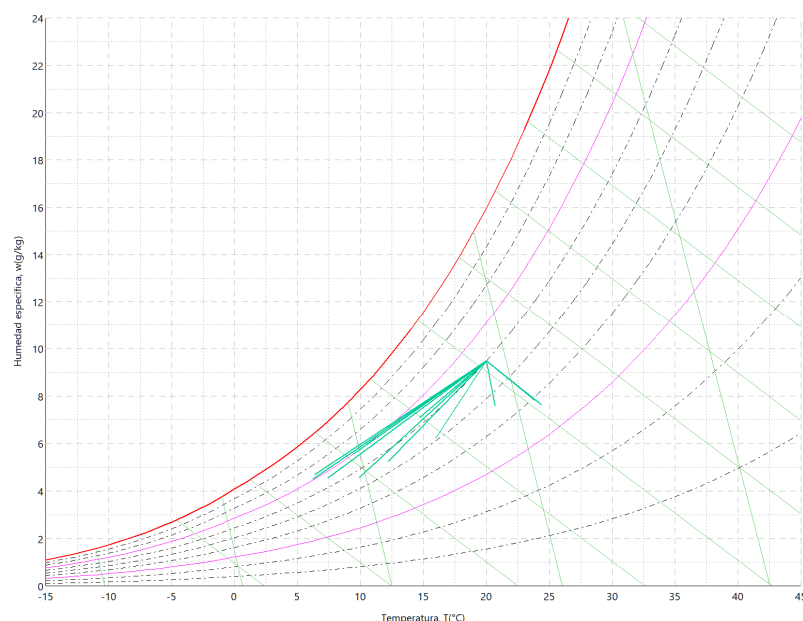
El elemento constructivo presenta condensaciones intersticiales en los meses de: **diciembre, enero, febrero, marzo, abril**. Sin embargo, la cantidad de condensación acumulada en cada periodo anual no es superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

1.1.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores													
Temperatura, θ_e	(°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, ϕ_e	(%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Humedad relativa, ϕ_i	(%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

El diagrama psicrométrico asociado al emplazamiento, con una altura sobre el nivel del mar de **670 m**, se muestra a continuación, representando mediante segmentos de recta las transiciones desde cada condición exterior de cálculo a su correspondiente condición interior.

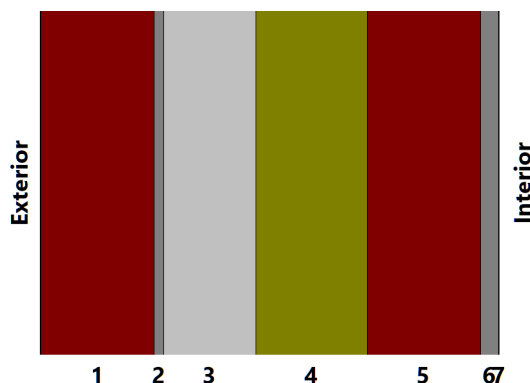


PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.1.3. Descripción del elemento constructivo

El esquema de la composición del elemento constructivo, en sección, es el siguiente:



Las características térmicas y las propiedades de difusión del vapor de agua de las capas homogéneas de caras paralelas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo son las siguientes:

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m ² ·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}				0.04		
1	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.3	0.680	0.18015	10	1.225
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.0	0.550	0.01818	10	0.1
3	Cámara de aire ligeramente ventilada	10.0		2.18000		0.01
4	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12.0	0.031	3.87097	1	0.12
5	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.3	0.680	0.18015	10	1.225
6	Yeso dureza media 600 < d < 900	2.0	0.300	0.06667	4	0.08
7	Pintura	0.0	0.500	0.00020	1	0.0001
R _{si}				0.13		

donde:

e: Espesor, cm.

λ : Conductividad térmica del material, W/(m·K).

R: Resistencia térmica del material, m²·K/W.

μ : Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua del material.

S_d: Espesor de aire equivalente frente a la difusión del vapor de agua, m.

R_{se}: Resistencia térmica superficial exterior del elemento, m²·K/W.

R_{si}: Resistencia térmica superficial interior del elemento, m²·K/W.

La información de cálculo relativa a los parámetros higrotérmicos del elemento completo, derivada del modelo de capas homogéneas, es la siguiente:

Magnitud	Uds.	Valor
Espesor total del elemento, e _T	cm	49.5
Resistencia térmica total, R _T	m ² ·K/W	6.6663
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	2.76
Transmitancia térmica, U	W/(m ² ·K)	0.150
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.962

donde:

e_T: Espesor total del elemento, cm.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

R_t : Resistencia térmica total del elemento, sumatorio de la resistencia térmica de cada capa, incluyendo las resistencias superficiales R_{se} y R_{si} , $m^2 \cdot K/W$.

S_{at} : Espesor de aire equivalente total, sumatorio del espesor equivalente de cada capa del elemento, m.

U : Transmitancia térmica del elemento, calculada como la inversa de la resistencia térmica total, $W/(m^2 \cdot K)$.

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0,150 W/m^2 \cdot K$ y $R_{si} = 0,25 m^2 \cdot K/W$.

1.1.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica

Con objeto de prevenir los efectos adversos de la humedad superficial crítica, se ha limitado la humedad relativa máxima en la superficie interior a un valor de $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

Dadas las condiciones higrotérmicas exteriores, así como las interiores, el cálculo de $f_{Rsi,min}$ queda como sigue:

	θ_e (°C)	ϕ_e (%)	θ_i (°C)	ϕ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(\theta_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
Enero	6.2	71.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.760
Febrero	7.4	66.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.737
Marzo	9.9	56.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.672
Abril	12.2	55.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.575
Mayo	16.0	51.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.172
Junio	20.7	46.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Julio	24.4	37.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Agosto	23.9	39.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Septiembre	20.5	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Octubre	14.7	63.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.375
Noviembre	9.4	70.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.688
Diciembre	6.4	73.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.757

*: No hay riesgo de formación de condensaciones superficiales en el paramento interior, ya que $\theta_e \geq \theta_i$, donde:

θ_e : Temperatura del aire exterior, °C.

ϕ_e : Humedad relativa del aire exterior, %.

θ_i : Temperatura del aire interior, °C.

ϕ_i : Humedad relativa del aire interior, aumentada con un coeficiente de seguridad 5%, %.

P_i : Presión de vapor en el ambiente interior, Pa.

$P_{sat}(\theta_{si})$: Presión de saturación del vapor de agua mínima aceptable para la superficie interior, Pa.

$\theta_{si,min}$: Mínima temperatura superficial interior aceptable, calculada en base a la presión de saturación mínima aceptable, °C.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo.

Dado que $f_{Rsi} = 0.962 > f_{Rsi,min} = 0.760$, no se producen condensaciones superficiales en el elemento constructivo.

1.1.5. Cálculo de condensaciones intersticiales

Se exponen a continuación los resultados alcanzados en el cálculo de las temperaturas y presiones en cada una de las interfases formadas en la unión entre las capas homogéneas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo.

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Enero.

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	6.20	947.647	672.829	71.0		
Cara exterior	6.28	953.084	672.829	70.6	--	--
Interfase 1-2	6.66	977.913	977.913	100.0	--	--
Interfase 2-3	6.69	980.450	980.450	100.0	143.824	282.801
Interfase 3-4	11.21	1330.103	983.388	73.9	--	--
Interfase 4-5	19.22	2226.410	1018.652	45.8	--	--
Interfase 5-6	19.59	2278.645	1378.632	60.5	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 6-7	19.73	2298.246	1402.141	61.0	--	--
Cara interior	19.73	2298.305	1402.171	61.0	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Enero)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Febrero.

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	7.40	1029.174	679.255	66.0		
Cara exterior	7.48	1034.512	679.255	65.7	--	--
Interfase 1-2	7.82	1058.852	1000.103	94.5	12.796	12.796
Interfase 2-3	7.85	1061.337	1061.337	100.0	-24.611	258.190
Interfase 3-4	11.97	1399.119	1063.712	76.0	--	--
Interfase 4-5	19.29	2235.837	1092.211	48.9	--	--
Interfase 5-6	19.63	2283.664	1383.147	60.6	--	--
Interfase 6-7	19.75	2301.589	1402.147	60.9	--	--
Cara interior	19.75	2301.643	1402.171	60.9	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Febrero)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Marzo.

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	9.90	1219.110	682.702	56.0		
Cara exterior	9.96	1224.074	682.702	55.8	--	--
Interfase 1-2	10.23	1246.648	1246.648	100.0	-12.796	--
Interfase 2-3	10.26	1248.947	1248.947	100.0	44.881	303.071
Interfase 3-4	13.56	1553.081	1250.015	80.5	--	--
Interfase 4-5	19.43	2255.589	1262.827	56.0	--	--
Interfase 5-6	19.70	2294.152	1393.619	60.7	--	--
Interfase 6-7	19.80	2308.568	1402.160	60.7	--	--
Cara interior	19.80	2308.611	1402.171	60.7	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Marzo)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Abril.

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	12.20	1420.401	781.220	55.0		
Cara exterior	12.25	1424.783	781.220	54.8	--	--
Interfase 1-2	12.46	1444.666	1056.813	73.2	143.734	143.734
Interfase 2-3	12.48	1446.687	1446.687	100.0	-276.441	26.630
Interfase 3-4	15.03	1707.657	1446.376	84.7	--	--
Interfase 4-5	19.56	2273.896	1442.654	63.4	--	--
Interfase 5-6	19.77	2303.837	1404.655	61.0	--	--
Interfase 6-7	19.85	2315.005	1402.174	60.6	--	--
Cara interior	19.85	2315.038	1402.171	60.6	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Abril)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Mayo.

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	16.00	1817.279	926.812	51.0		
Cara exterior	16.02	1820.066	926.812	50.9	--	--
Interfase 1-2	16.13	1832.668	1832.668	100.0	-143.734	--
Interfase 2-3	16.14	1833.944	1833.944	100.0	-26.630	--
Interfase 3-4	17.45	1992.703	1830.935	91.9	--	--
Interfase 4-5	19.77	2304.427	1794.831	77.9	--	--
Interfase 5-6	19.88	2319.918	1426.270	61.5	--	--
Interfase 6-7	19.92	2325.674	1402.201	60.3	--	--
Cara interior	19.92	2325.691	1402.171	60.3	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

>> Representación gráfica (Mayo)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Junio.

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	20.70	2440.149	1122.468	46.0		
Cara exterior	20.70	2439.518	1122.468	46.0	--	--
Interfase 1-2	20.68	2436.678	1246.607	51.2	--	--
Interfase 2-3	20.67	2436.392	1256.741	51.6	--	--
Interfase 3-4	20.45	2402.261	1257.754	52.4	--	--
Interfase 4-5	20.04	2342.684	1269.915	54.2	--	--
Interfase 5-6	20.02	2339.943	1394.054	59.6	--	--
Interfase 6-7	20.01	2338.930	1402.161	59.9	--	--
Cara interior	20.01	2338.927	1402.171	59.9	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Junio)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Julio.

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	24.40	3054.527	1130.175	37.0		
Cara exterior	24.37	3049.705	1130.175	37.1	--	--
Interfase 1-2	24.25	3028.070	1250.893	41.3	--	--
Interfase 2-3	24.24	3025.894	1260.748	41.7	--	--
Interfase 3-4	22.80	2774.666	1261.733	45.5	--	--
Interfase 4-5	20.25	2373.191	1273.559	53.7	--	--
Interfase 5-6	20.13	2355.814	1394.277	59.2	--	--
Interfase 6-7	20.09	2349.411	1402.161	59.7	--	--
Cara interior	20.09	2349.392	1402.171	59.7	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Julio)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Agosto.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	23.90	2964.326	1156.087	39.0		
Cara exterior	23.88	2960.162	1156.087	39.1	--	--
Interfase 1-2	23.77	2941.472	1265.305	43.0	--	--
Interfase 2-3	23.76	2939.591	1274.221	43.3	--	--
Interfase 3-4	22.49	2721.567	1275.112	46.9	--	--
Interfase 4-5	20.22	2369.048	1285.811	54.3	--	--
Interfase 5-6	20.12	2353.664	1395.029	59.3	--	--
Interfase 6-7	20.08	2347.992	1402.162	59.7	--	--
Cara interior	20.08	2347.975	1402.171	59.7	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Agosto)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Septiembre.

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	20.50	2410.265	1205.133	50.0		
Cara exterior	20.50	2409.819	1205.133	50.0	--	--
Interfase 1-2	20.48	2407.812	1292.583	53.7	--	--
Interfase 2-3	20.48	2407.610	1299.722	54.0	--	--
Interfase 3-4	20.32	2383.440	1300.436	54.6	--	--
Interfase 4-5	20.03	2341.045	1309.002	55.9	--	--
Interfase 5-6	20.01	2339.088	1396.453	59.7	--	--
Interfase 6-7	20.01	2338.364	1402.164	60.0	--	--
Cara interior	20.01	2338.362	1402.171	60.0	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Septiembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Octubre.

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	14.70	1671.767	1053.213	63.0		
Cara exterior	14.73	1675.201	1053.213	62.9	--	--
Interfase 1-2	14.88	1690.743	1208.089	71.5	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 2-3	14.89	1692.318	1220.732	72.1	--	--
Interfase 3-4	16.62	1890.824	1221.996	64.6	--	--
Interfase 4-5	19.70	2293.942	1237.168	53.9	--	--
Interfase 5-6	19.84	2314.406	1392.044	60.1	--	--
Interfase 6-7	19.90	2322.019	1402.158	60.4	--	--
Cara interior	19.90	2322.042	1402.171	60.4	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Octubre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Noviembre.

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	9.40	1178.831	825.181	70.0		
Cara exterior	9.46	1183.889	825.181	69.7	--	--
Interfase 1-2	9.75	1206.905	1081.263	89.6	--	--
Interfase 2-3	9.78	1209.250	1102.168	91.1	--	--
Interfase 3-4	13.25	1521.151	1104.259	72.6	--	--
Interfase 4-5	19.40	2251.627	1129.344	50.2	--	--
Interfase 5-6	19.69	2292.051	1385.426	60.4	--	--
Interfase 6-7	19.79	2307.171	1402.150	60.8	--	--
Cara interior	19.79	2307.216	1402.171	60.8	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Noviembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Diciembre.

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	6.40	960.826	701.403	73.0		
Cara exterior	6.48	966.250	701.403	72.6	--	--
Interfase 1-2	6.85	991.012	991.012	100.0	--	--
Interfase 2-3	6.89	993.541	993.541	100.0	138.977	138.977
Interfase 3-4	11.33	1341.393	996.389	74.3	--	--
Interfase 4-5	19.23	2227.978	1030.558	46.3	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 5-6	19.60	2279.481	1379.363	60.5	--	--
Interfase 6-7	19.73	2298.803	1402.142	61.0	--	--
Cara interior	19.73	2298.861	1402.171	61.0	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Diciembre)

Evolución anual de la condensación acumulada.

Se presentan a continuación las cantidades totales de agua condensada en el elemento constructivo para cada situación de cálculo, así como la evolución de la humedad acumulada a lo largo del año.

El primer mes con condensación en alguna interfase es **diciembre**, aunque la cantidad neta anual es nula, por producirse la evaporación suficiente en los meses siguientes.

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Evolución de la cantidad de agua condensada.													
g_c	g/(m ² ·mes)	143.824	12.796	44.881	143.734	--	--	--	--	--	--	--	138.977
g_{ev}	g/(m ² ·mes)	--	24.611	12.796	276.441	170.364	--	--	--	--	--	--	--
M_a	(g/m ²)	282.801	270.986	303.071	170.364	--	--	--	--	--	--	--	138.977

donde:

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

g_{ev} : Densidad de flujo de evaporación, g/(m²·mes).

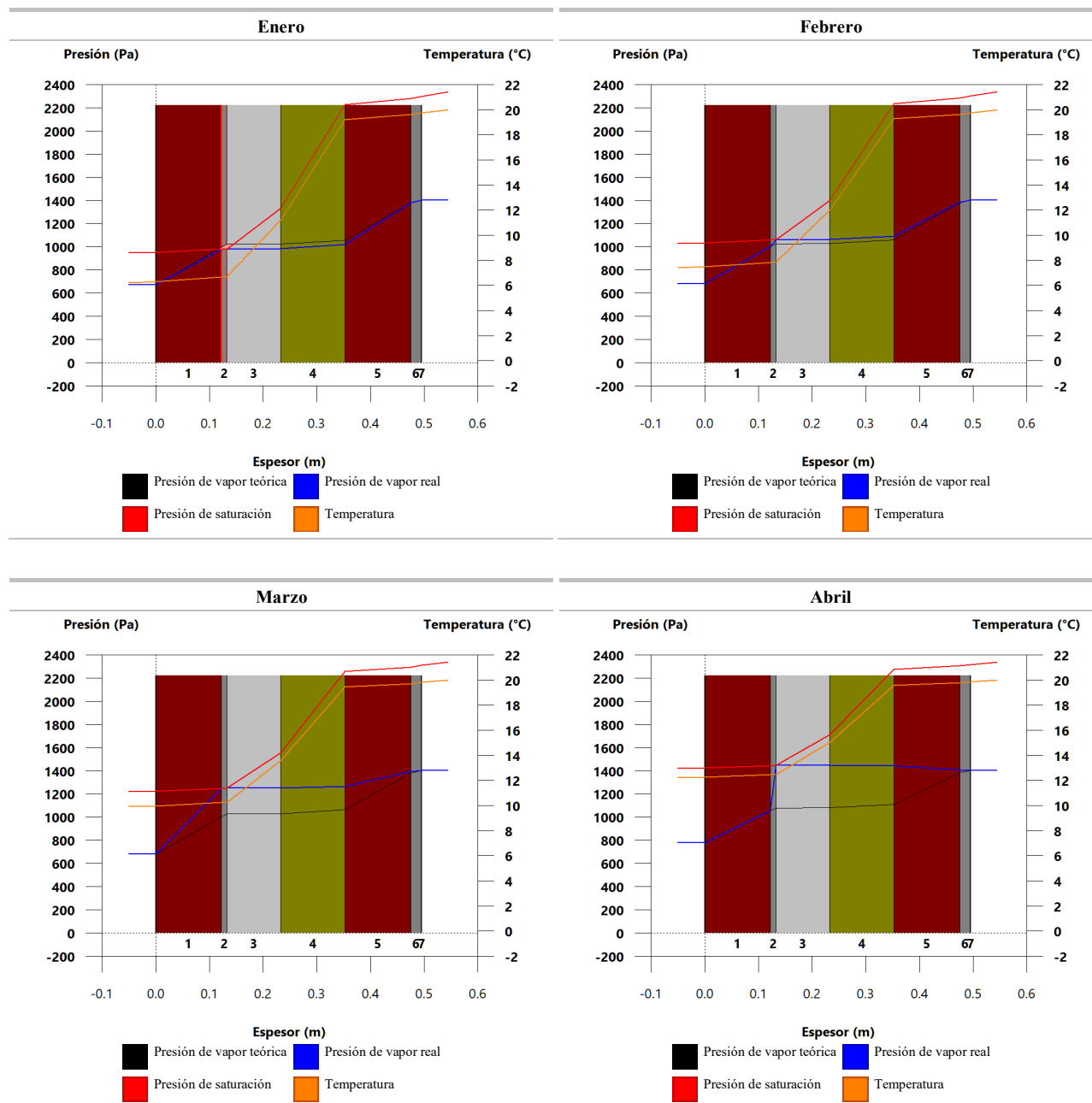
M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Condensación acumulada)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

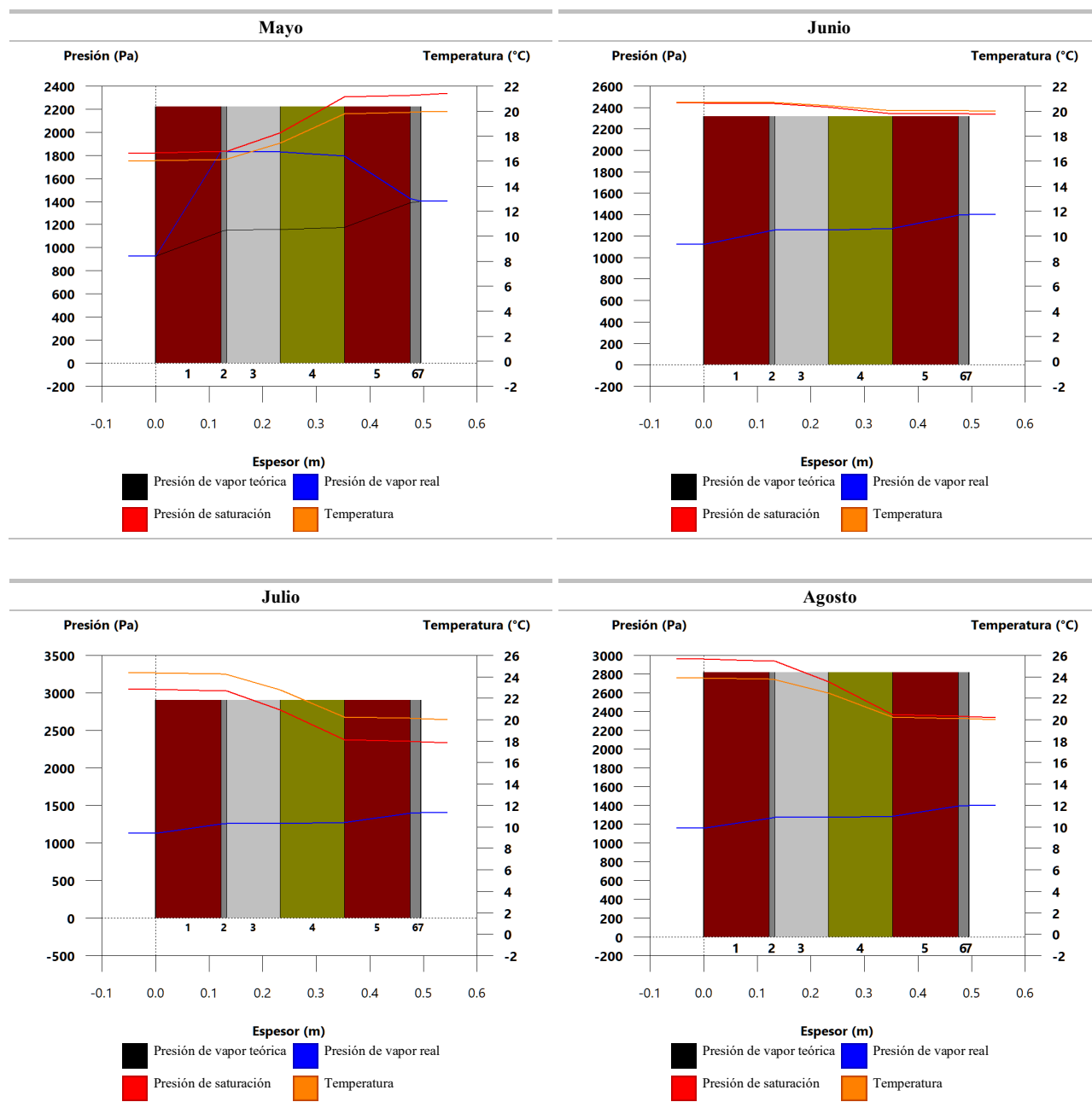
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.1.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas



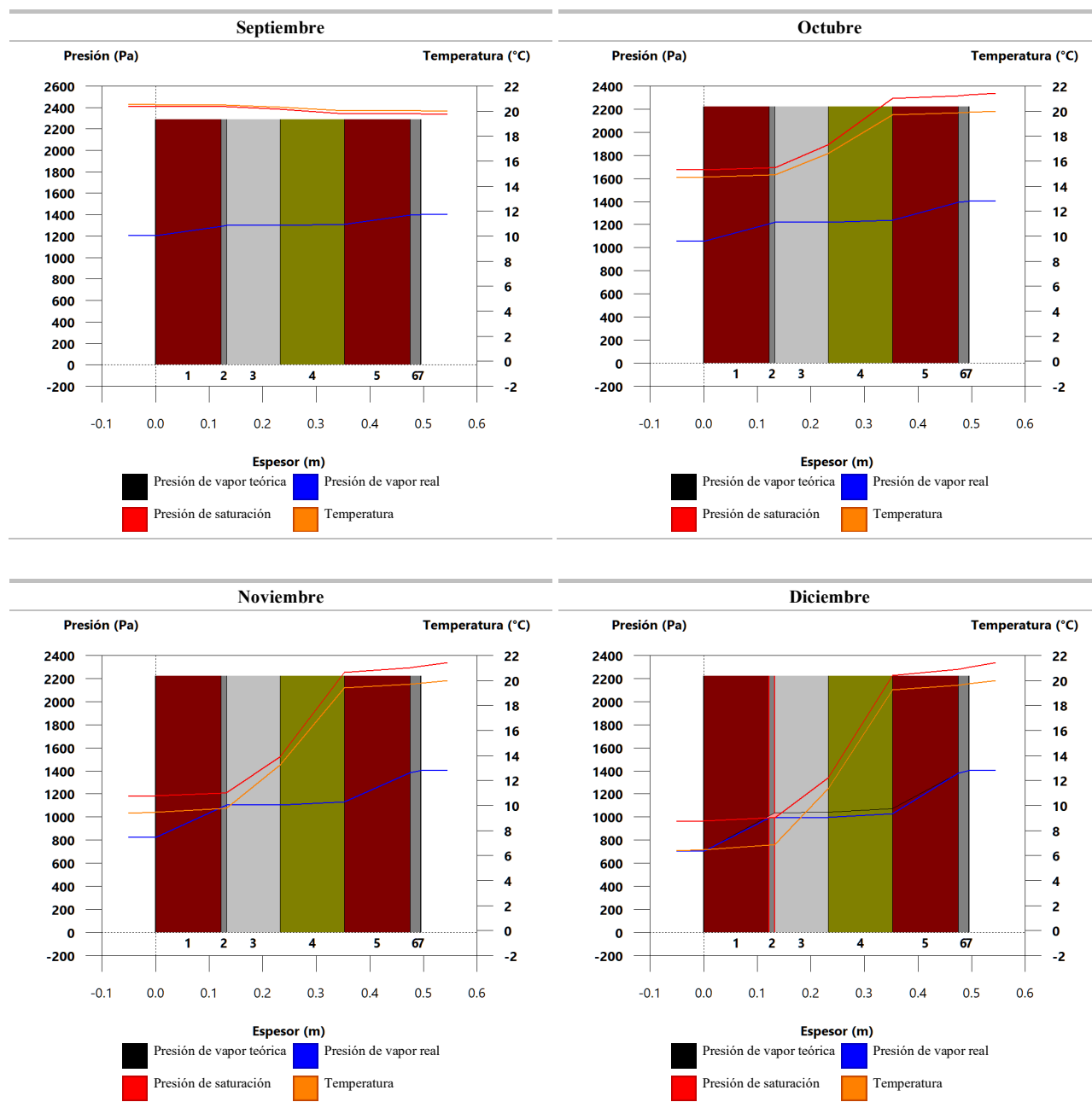
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



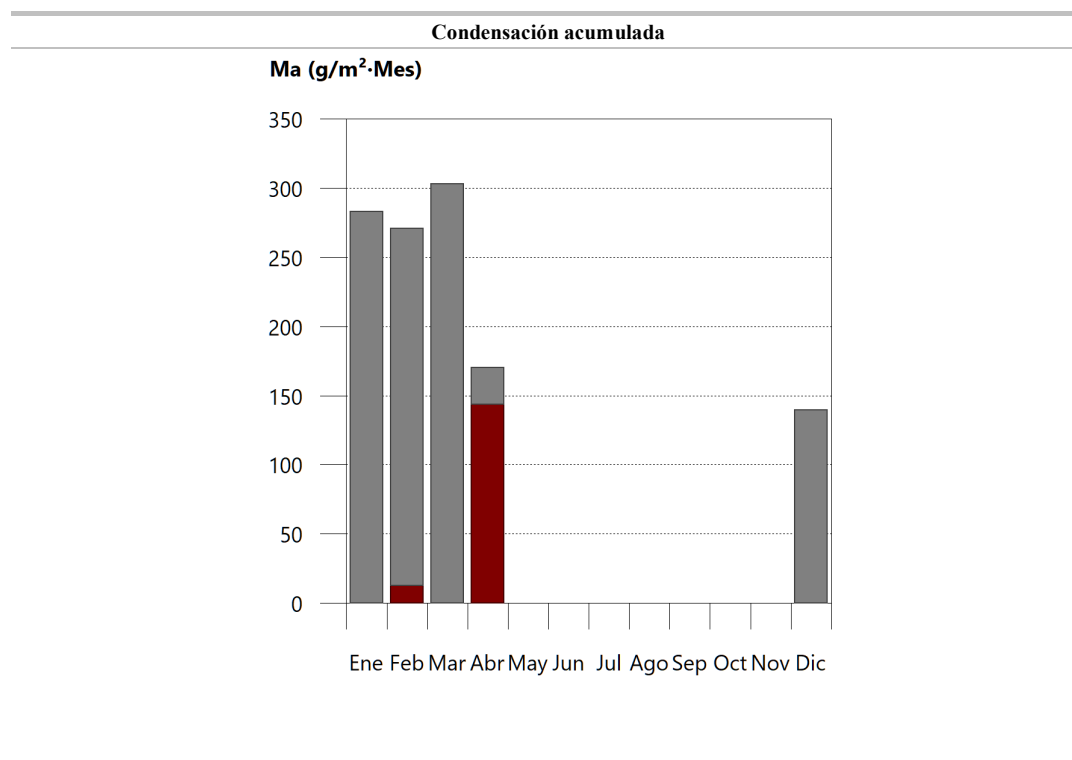
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



1.2. Fachada_ventilada (Cerramientos)

1.2.1. Resultados del cálculo de condensaciones

1.2.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.971 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.114 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ y $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo, necesario para evitar la humedad superficial crítica, calculado considerando un valor de $\phi_{si,crit} \leq 0.8$.

1.2.1.2. Condensación intersticial

El elemento constructivo presenta condensaciones intersticiales en los meses de: **diciembre, enero, febrero, marzo, mayo, junio**. Sin embargo, la cantidad de condensación acumulada en cada periodo anual no es superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

1.2.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

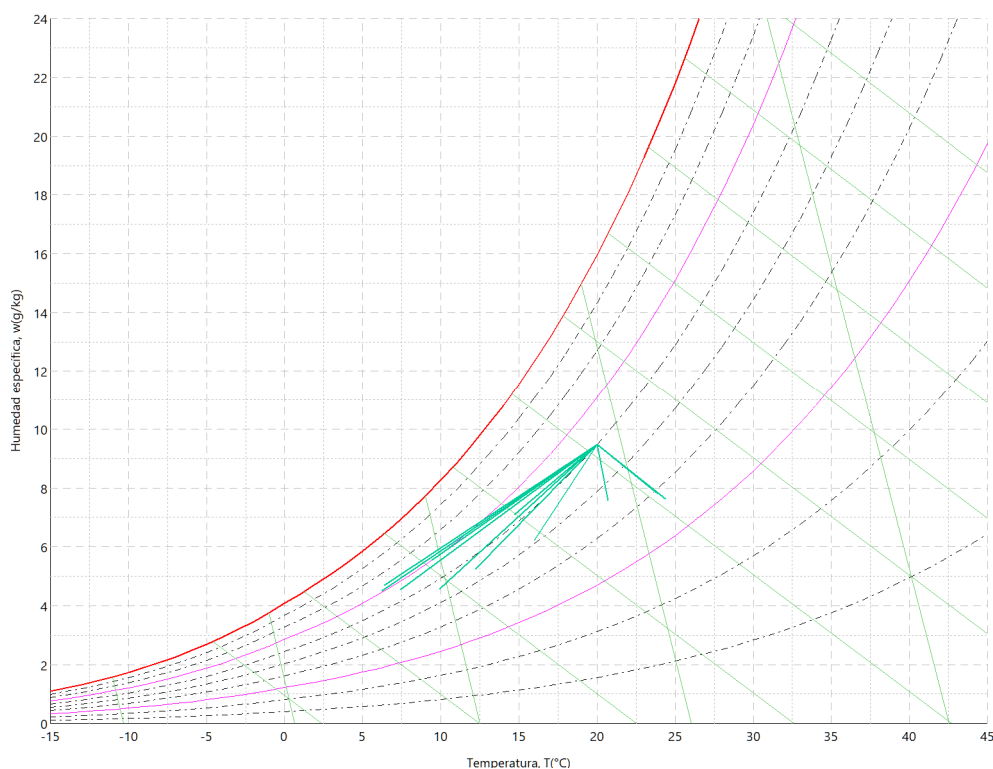
Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores													
Temperatura, θ_e	(°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, ϕ_e	(%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Humedad relativa, ϕ_i	(%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

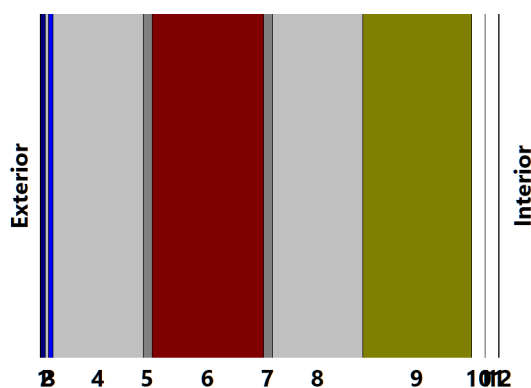
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

El diagrama psicrométrico asociado al emplazamiento, con una altura sobre el nivel del mar de **670 m**, se muestra a continuación, representando mediante segmentos de recta las transiciones desde cada condición exterior de cálculo a su correspondiente condición interior.



1.2.3. Descripción del elemento constructivo

El esquema de la composición del elemento constructivo, en sección, es el siguiente:



Las características térmicas y las propiedades de difusión del vapor de agua de las capas homogéneas de caras paralelas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo son las siguientes:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_ventilada (Cerramientos)		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Europerfil 300	0.5	160.000	0.00003	1000000	5000
2	Cámara de aire	10.0		2.18000		0.01
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.0	0.550	0.01818	10	0.1
4	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.3	0.680	0.18015	10	1.225
5	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.0	0.550	0.01818	10	0.1
6	Cámara de aire	10.0		2.18000		0.01
7	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12.0	0.031	3.87097	100000	12000
8	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	0.250	0.06000	4	0.06
9	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	0.250	0.06000	4	0.06
10	Pintura	0.0	0.500	0.00020	1	0.0001
R _{si}		0.13				

donde:

e: Espesor, cm.

λ : Conductividad térmica del material, W/(m·K).

R: Resistencia térmica del material, m²·K/W.

μ : Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua del material.

S_d: Espesor de aire equivalente frente a la difusión del vapor de agua, m.

R_{se}: Resistencia térmica superficial exterior del elemento, m²·K/W.

R_{si}: Resistencia térmica superficial interior del elemento, m²·K/W.

La información de cálculo relativa a los parámetros higrotérmicos del elemento completo, derivada del modelo de capas homogéneas, es la siguiente:

Magnitud	Uds.	Valor
Espesor total del elemento, e _T	cm	50.6
Resistencia térmica total, R _T	m²·K/W	8.7477
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	22301.57
Transmitancia térmica, U	W/(m²·K)	0.114
Factor de resistencia superficial interior, f _{Rsi}	--	0.971

donde:

E_T: Espesor total del elemento, cm.

R_T: Resistencia térmica total del elemento, sumatorio de la resistencia térmica de cada capa, incluyendo las resistencias superficiales R_{se} y R_{si}, m²·K/W.

S_{d,T}: Espesor de aire equivalente total, sumatorio del espesor equivalente de cada capa del elemento, m.

U: Transmitancia térmica del elemento, calculada como la inversa de la resistencia térmica total, W/(m²·K).

f_{Rsi}: Factor de resistencia superficial interior, calculado como (1 - U·R_{si}), donde U = 0.114 W/m²·K y R_{si} = 0.25 m²·K/W.

1.2.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica

Con objeto de prevenir los efectos adversos de la humedad superficial crítica, se ha limitado la humedad relativa máxima en la superficie interior a un valor de $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

Dadas las condiciones higrotérmicas exteriores, así como las interiores, el cálculo de f_{Rsi,min} queda como sigue:

	θ_e (°C)	ϕ_e (%)	θ_i (°C)	ϕ_i (%)	P _i (Pa)	P _{sat} (θ _{si}) (Pa)	θ _{si,min} (°C)	f _{Rsi,min}
Enero	6.2	71.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.760
Febrero	7.4	66.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.737
Marzo	9.9	56.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.672

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	θ_e (°C)	ϕ_e (%)	θ_i (°C)	ϕ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(\theta_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
Abril	12.2	55.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.575
Mayo	16.0	51.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.172
Junio	20.7	46.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	-- *
Julio	24.4	37.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	-- *
Agosto	23.9	39.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	-- *
Septiembre	20.5	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	-- *
Octubre	14.7	63.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.375
Noviembre	9.4	70.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.688
Diciembre	6.4	73.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.757

*: No hay riesgo de formación de condensaciones superficiales en el paramento interior, ya que $\theta_e \geq \theta_{si}$, donde:

θ_e : Temperatura del aire exterior, °C.

ϕ_e : Humedad relativa del aire exterior, %.

θ_i : Temperatura del aire interior, °C.

ϕ_i : Humedad relativa del aire interior, aumentada con un coeficiente de seguridad 5%, %.

P_i : Presión de vapor en el ambiente interior, Pa.

$P_{sat}(\theta_{si})$: Presión de saturación del vapor de agua mínima aceptable para la superficie interior, Pa.

$\theta_{si,min}$: Mínima temperatura superficial interior aceptable, calculada en base a la presión de saturación mínima aceptable, °C.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo.

Dado que $f_{Rsi} = 0.971 > f_{Rsi,min} = 0.760$, no se producen condensaciones superficiales en el elemento constructivo.

1.2.5. Cálculo de condensaciones intersticiales

Se exponen a continuación los resultados alcanzados en el cálculo de las temperaturas y presiones en cada una de las interfases formadas en la unión entre las capas homogéneas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo.

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Enero.

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	6.20	947.647	672.829	71.0		
Cara exterior	6.26	951.788	672.829	70.7	--	--
Interfase 1-2	6.26	951.791	836.347	87.9	--	--
Interfase 2-3	6.28	952.829	846.158	88.8	--	--
Interfase 3-4	6.28	952.832	952.832	100.0	0.005	0.011
Interfase 4-5	9.72	1204.313	952.832	79.1	--	--
Interfase 5-6	9.75	1206.635	952.836	79.0	--	--
Interfase 6-7	10.03	1229.854	952.882	77.5	--	--
Interfase 7-8	10.06	1232.219	952.886	77.3	--	--
Interfase 8-9	13.50	1546.488	952.886	61.6	--	--
Interfase 9-10	19.61	2280.461	1402.166	61.5	--	--
Interfase 10-11	19.70	2293.898	1402.168	61.1	--	--
Interfase 11-12	19.79	2307.404	1402.171	60.8	--	--
Cara interior	19.79	2307.449	1402.171	60.8	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Enero)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Febrero.

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	7.40	1029.174	679.255	66.0		
Cara exterior	7.46	1033.239	679.255	65.7	--	--
Interfase 1-2	7.46	1033.243	841.332	81.4	--	--
Interfase 2-3	7.47	1034.261	851.057	82.3	0.001	0.001
Interfase 3-4	7.47	1034.264	1034.264	100.0	-0.002	0.009
Interfase 4-5	10.61	1278.566	1034.265	80.9	--	--
Interfase 5-6	10.64	1280.801	1034.268	80.8	--	--
Interfase 6-7	10.90	1303.124	1034.305	79.4	--	--
Interfase 7-8	10.92	1305.396	1034.308	79.2	--	--
Interfase 8-9	14.06	1604.377	1034.309	64.5	--	--
Interfase 9-10	19.64	2285.326	1402.167	61.4	--	--
Interfase 10-11	19.73	2297.614	1402.169	61.0	--	--
Interfase 11-12	19.81	2309.960	1402.171	60.7	--	--
Cara interior	19.81	2310.002	1402.171	60.7	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Febrero)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Marzo.

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	9.90	1219.110	682.702	56.0		
Cara exterior	9.95	1222.891	682.702	55.8	--	--
Interfase 1-2	9.95	1222.894	844.006	69.0	0.037	0.037
Interfase 2-3	9.96	1223.841	1223.841	100.0	-0.001	--
Interfase 3-4	9.96	1223.844	1223.844	100.0	0.008	0.017
Interfase 4-5	12.47	1446.300	1223.844	84.6	--	--
Interfase 5-6	12.50	1448.296	1223.845	84.5	--	--
Interfase 6-7	12.70	1468.199	1223.864	83.4	--	--
Interfase 7-8	12.72	1470.221	1223.865	83.2	--	--
Interfase 8-9	15.24	1731.117	1223.865	70.7	--	--
Interfase 9-10	19.71	2295.489	1402.169	61.1	--	--
Interfase 10-11	19.78	2305.373	1402.170	60.8	--	--
Interfase 11-12	19.85	2315.294	1402.171	60.6	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Cara interior	19.85	2315.327	1402.171	60.6	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Marzo)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Abril.

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	12.20	1420.401	781.220	55.0		
Cara exterior	12.24	1423.739	781.220	54.9	--	--
Interfase 1-2	12.24	1423.742	1423.742	100.0	-0.037	--
Interfase 2-3	12.24	1424.577	1423.789	99.9	--	--
Interfase 3-4	12.24	1424.580	1424.580	100.0	-0.001	0.016
Interfase 4-5	14.19	1617.374	1424.580	88.1	--	--
Interfase 5-6	14.20	1619.074	1424.580	88.0	--	--
Interfase 6-7	14.37	1636.000	1424.578	87.1	--	--
Interfase 7-8	14.38	1637.717	1424.577	87.0	--	--
Interfase 8-9	16.33	1855.384	1424.577	76.8	--	--
Interfase 9-10	19.78	2304.874	1402.171	60.8	--	--
Interfase 10-11	19.83	2312.531	1402.171	60.6	--	--
Interfase 11-12	19.88	2320.210	1402.171	60.4	--	--
Cara interior	19.88	2320.236	1402.171	60.4	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Abril)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Mayo.

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	16.00	1817.279	926.812	51.0		
Cara exterior	16.02	1819.403	926.812	50.9	--	--
Interfase 1-2	16.02	1819.405	1033.387	56.8	--	--
Interfase 2-3	16.02	1819.936	1039.782	57.1	0.035	0.035
Interfase 3-4	16.02	1819.938	1819.938	100.0	-0.016	--
Interfase 4-5	17.02	1939.070	1819.937	93.9	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 5-6	17.03	1940.091	1819.934	93.8	--	--
Interfase 6-7	17.11	1950.239	1819.891	93.3	--	--
Interfase 7-8	17.12	1951.266	1819.888	93.3	--	--
Interfase 8-9	18.12	2077.864	1819.887	87.6	--	--
Interfase 9-10	19.89	2320.453	1402.175	60.4	--	--
Interfase 10-11	19.91	2324.400	1402.173	60.3	--	--
Interfase 11-12	19.94	2328.353	1402.171	60.2	--	--
Cara interior	19.94	2328.366	1402.171	60.2	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Mayo)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Junio.

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	20.70	2440.149	1122.468	46.0		
Cara exterior	20.70	2439.668	1122.468	46.0	--	--
Interfase 1-2	20.70	2439.668	1185.178	48.6	0.122	0.122
Interfase 2-3	20.70	2439.548	2439.548	100.0	-0.035	--
Interfase 3-4	20.70	2439.547	2134.465	87.5	--	--
Interfase 4-5	20.52	2413.469	2134.464	88.4	--	--
Interfase 5-6	20.52	2413.253	2134.458	88.4	--	--
Interfase 6-7	20.51	2411.109	2134.383	88.5	--	--
Interfase 7-8	20.50	2410.893	2134.377	88.5	--	--
Interfase 8-9	20.33	2385.083	2134.377	89.5	--	--
Interfase 9-10	20.02	2339.849	1402.178	59.9	--	--
Interfase 10-11	20.02	2339.154	1402.174	59.9	--	--
Interfase 11-12	20.01	2338.459	1402.171	60.0	--	--
Cara interior	20.01	2338.456	1402.171	60.0	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Junio)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Julio.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	24.40	3054.527	1130.175	37.0		
Cara exterior	24.38	3050.851	1130.175	37.0	--	--
Interfase 1-2	24.38	3050.849	3050.849	100.0	-0.122	--
Interfase 2-3	24.37	3049.930	3022.261	99.1	--	--
Interfase 3-4	24.37	3049.927	2545.808	83.5	--	--
Interfase 4-5	23.28	2855.420	2545.807	89.2	--	--
Interfase 5-6	23.27	2853.844	2545.797	89.2	--	--
Interfase 6-7	23.18	2838.274	2545.681	89.7	--	--
Interfase 7-8	23.17	2836.707	2545.671	89.7	--	--
Interfase 8-9	22.07	2654.171	2545.670	95.9	--	--
Interfase 9-10	20.13	2355.218	1402.182	59.5	--	--
Interfase 10-11	20.10	2350.826	1402.176	59.6	--	--
Interfase 11-12	20.07	2346.441	1402.171	59.8	--	--
Cara interior	20.07	2346.427	1402.171	59.8	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Julio)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Agosto.

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	23.90	2964.326	1156.087	39.0		
Cara exterior	23.88	2961.152	1156.087	39.0	--	--
Interfase 1-2	23.88	2961.150	1211.259	40.9	--	--
Interfase 2-3	23.88	2960.357	1214.569	41.0	--	--
Interfase 3-4	23.88	2960.354	1269.741	42.9	--	--
Interfase 4-5	22.91	2791.848	1269.741	45.5	--	--
Interfase 5-6	22.90	2790.478	1269.742	45.5	--	--
Interfase 6-7	22.82	2776.942	1269.756	45.7	--	--
Interfase 7-8	22.81	2775.579	1269.757	45.7	--	--
Interfase 8-9	21.84	2616.325	1269.757	48.5	--	--
Interfase 9-10	20.11	2353.136	1402.169	59.6	--	--
Interfase 10-11	20.08	2349.246	1402.170	59.7	--	--
Interfase 11-12	20.06	2345.361	1402.171	59.8	--	--
Cara interior	20.06	2345.348	1402.171	59.8	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Agosto)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Septiembre.

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	20.50	2410.265	1205.133	50.0		
Cara exterior	20.50	2409.925	1205.133	50.0	--	--
Interfase 1-2	20.50	2409.925	1249.308	51.8	--	--
Interfase 2-3	20.50	2409.840	1251.959	52.0	--	--
Interfase 3-4	20.50	2409.840	1296.135	53.8	--	--
Interfase 4-5	20.37	2391.387	1296.135	54.2	--	--
Interfase 5-6	20.37	2391.233	1296.136	54.2	--	--
Interfase 6-7	20.36	2389.714	1296.147	54.2	--	--
Interfase 7-8	20.36	2389.561	1296.147	54.2	--	--
Interfase 8-9	20.24	2371.244	1296.148	54.7	--	--
Interfase 9-10	20.01	2339.021	1402.170	59.9	--	--
Interfase 10-11	20.01	2338.524	1402.170	60.0	--	--
Interfase 11-12	20.01	2338.028	1402.171	60.0	--	--
Cara interior	20.01	2338.026	1402.171	60.0	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Septiembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Octubre.

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	14.70	1671.767	1053.213	63.0		
Cara exterior	14.72	1674.384	1053.213	62.9	--	--
Interfase 1-2	14.72	1674.386	1131.449	67.6	--	--
Interfase 2-3	14.73	1675.040	1136.144	67.8	--	--
Interfase 3-4	14.73	1675.042	1214.380	72.5	--	--
Interfase 4-5	16.05	1823.222	1214.380	66.6	--	--
Interfase 5-6	16.06	1824.505	1214.381	66.6	--	--
Interfase 6-7	16.17	1837.256	1214.401	66.1	--	--
Interfase 7-8	16.18	1838.547	1214.402	66.1	--	--
Interfase 8-9	17.50	1999.259	1214.402	60.7	--	--
Interfase 9-10	19.85	2315.113	1402.169	60.6	--	--
Interfase 10-11	19.88	2320.333	1402.170	60.4	--	--
Interfase 11-12	19.92	2325.564	1402.171	60.3	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Cara interior	19.92	2325.582	1402.171	60.3	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Octubre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Noviembre.

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	9.40	1178.831	825.181	70.0		
Cara exterior	9.45	1182.683	825.181	69.8	--	--
Interfase 1-2	9.45	1182.686	954.542	80.7	--	--
Interfase 2-3	9.46	1183.651	962.304	81.3	--	--
Interfase 3-4	9.46	1183.654	1091.665	92.2	--	--
Interfase 4-5	12.10	1411.287	1091.665	77.4	--	--
Interfase 5-6	12.12	1413.337	1091.667	77.2	--	--
Interfase 6-7	12.34	1433.788	1091.699	76.1	--	--
Interfase 7-8	12.36	1435.866	1091.702	76.0	--	--
Interfase 8-9	15.01	1705.089	1091.702	64.0	--	--
Interfase 9-10	19.70	2293.453	1402.168	61.1	--	--
Interfase 10-11	19.77	2303.819	1402.169	60.9	--	--
Interfase 11-12	19.84	2314.226	1402.171	60.6	--	--
Cara interior	19.84	2314.261	1402.171	60.6	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Noviembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Diciembre.

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	6.40	960.826	701.403	73.0		
Cara exterior	6.46	964.957	701.403	72.7	--	--
Interfase 1-2	6.46	964.960	858.515	89.0	--	--
Interfase 2-3	6.48	965.995	867.941	89.8	--	--
Interfase 3-4	6.48	965.998	965.998	100.0	0.006	0.006
Interfase 4-5	9.87	1216.419	965.999	79.4	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_ventilada (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 5-6	9.90	1218.727	966.002	79.3	--	--
Interfase 6-7	10.18	1241.808	966.047	77.8	--	--
Interfase 7-8	10.20	1244.159	966.050	77.6	--	--
Interfase 8-9	13.59	1556.007	966.051	62.1	--	--
Interfase 9-10	19.61	2281.271	1402.166	61.5	--	--
Interfase 10-11	19.70	2294.517	1402.169	61.1	--	--
Interfase 11-12	19.80	2307.830	1402.171	60.8	--	--
Cara interior	19.80	2307.874	1402.171	60.8	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Diciembre)

Evolución anual de la condensación acumulada.

Se presentan a continuación las cantidades totales de agua condensada en el elemento constructivo para cada situación de cálculo, así como la evolución de la humedad acumulada a lo largo del año.

El primer mes con condensación en alguna interfase es **diciembre**, aunque la cantidad neta anual es nula, por producirse la evaporación suficiente en los meses siguientes.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Evolución de la cantidad de agua condensada.												
g_c g/(m ² ·mes)	0.005	0.001	0.045	--	0.035	0.122	--	--	--	--	--	0.006
g_{ev} g/(m ² ·mes)	--	0.002	0.001	0.038	0.016	0.035	0.122	--	--	--	--	--
M_a (g/m ²)	0.011	0.010	0.055	0.016	0.035	0.122	--	--	--	--	--	0.006

donde:

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

g_{ev} : Densidad de flujo de evaporación, g/(m²·mes).

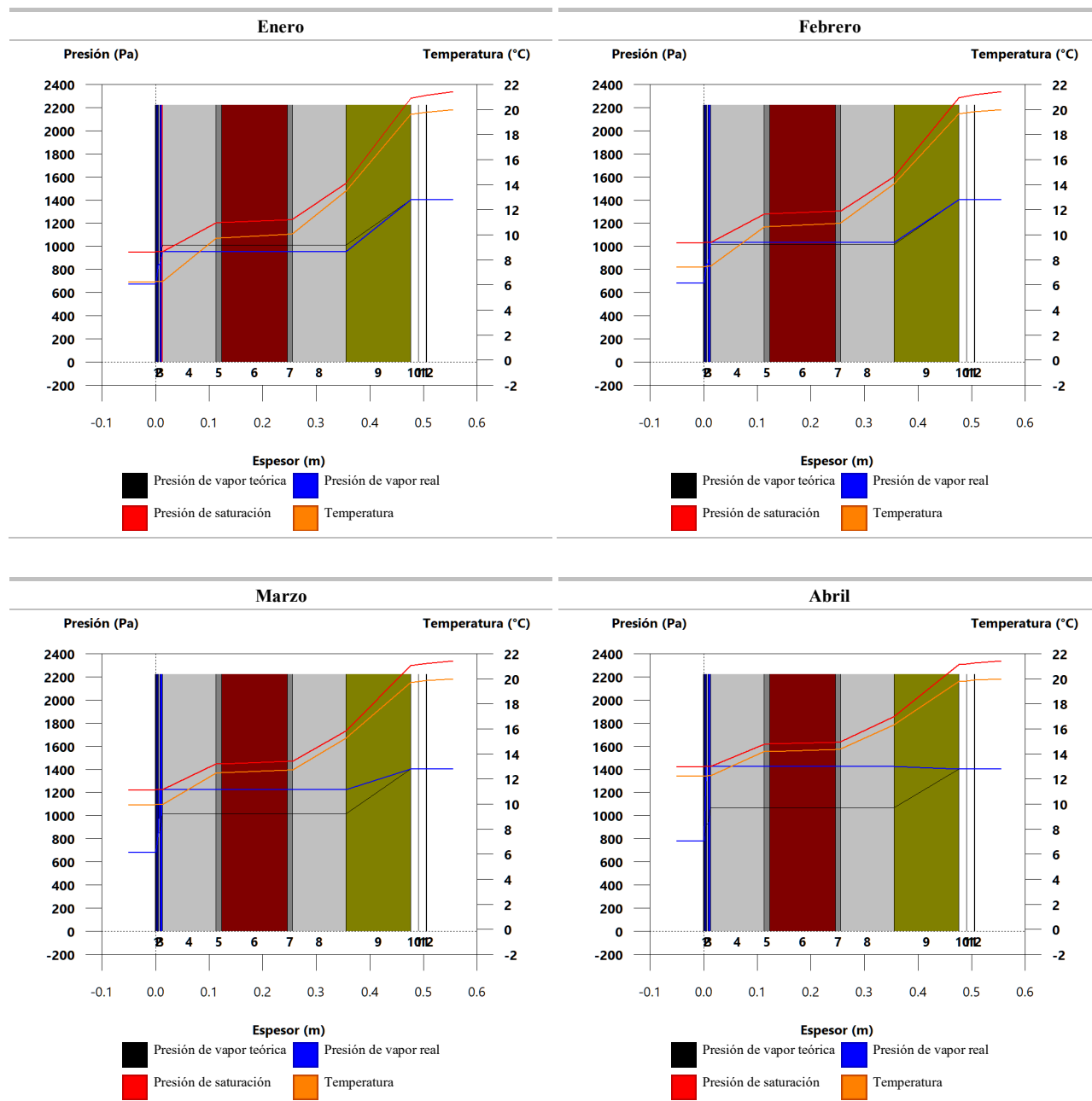
M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Condensación acumulada)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

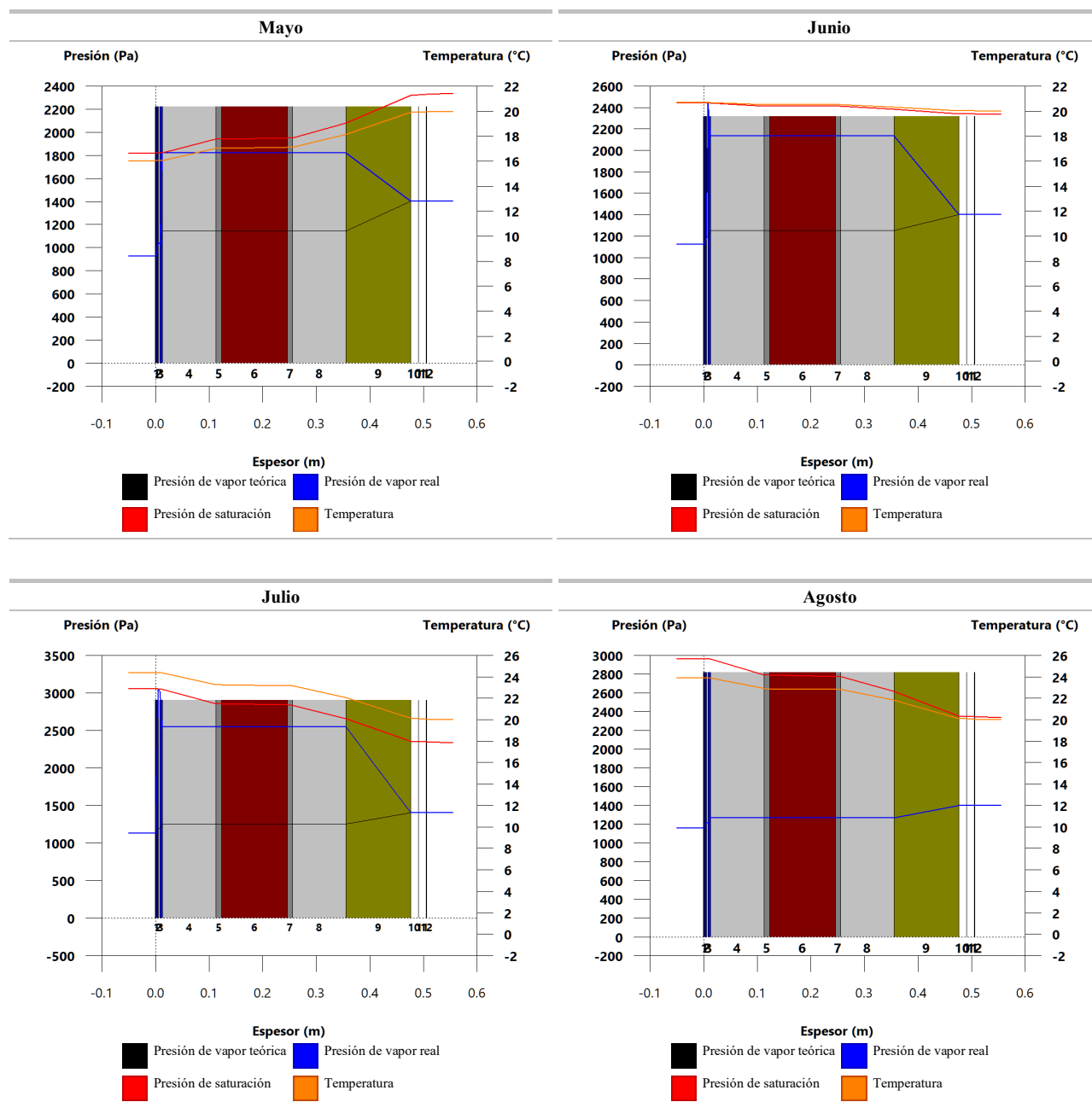
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.2.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas



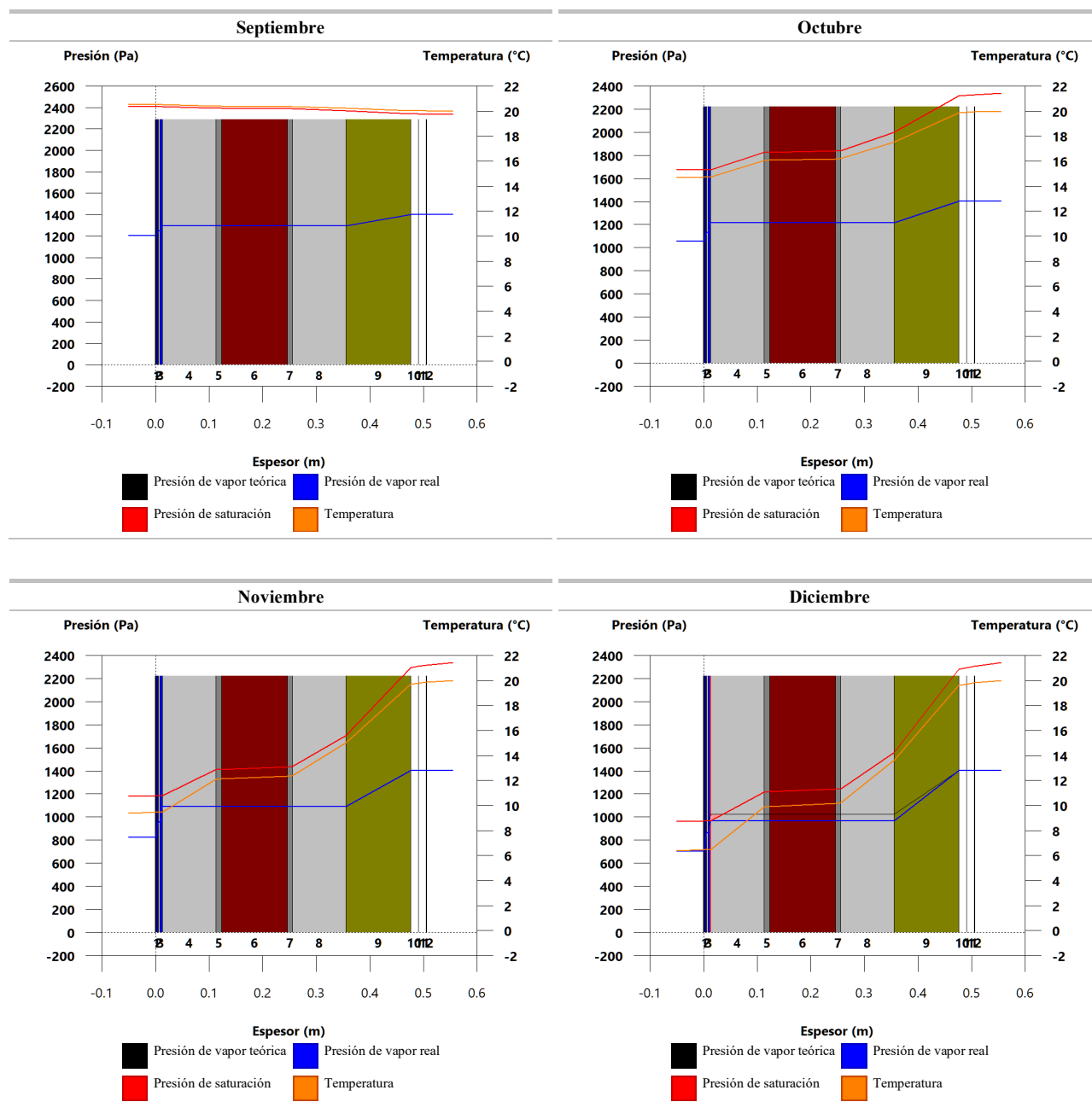
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

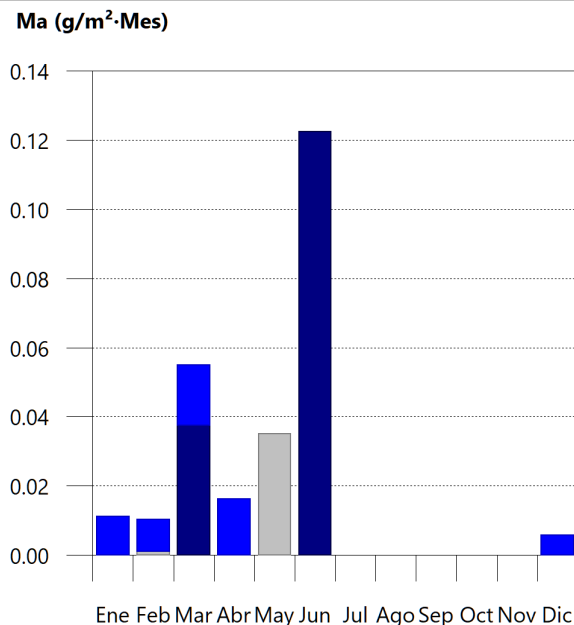
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Condensación acumulada



1.3. Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)

1.3.1. Resultados del cálculo de condensaciones

1.3.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.918 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.329 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ y $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo, necesario para evitar la humedad superficial crítica, calculado considerando un valor de $\phi_{si,crit} \leq 0.8$.

1.3.1.2. Condensación intersticial

El elemento constructivo presenta condensaciones intersticiales en los meses de: **diciembre, enero**. Sin embargo, la cantidad de condensación acumulada en cada periodo anual no es superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

1.3.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

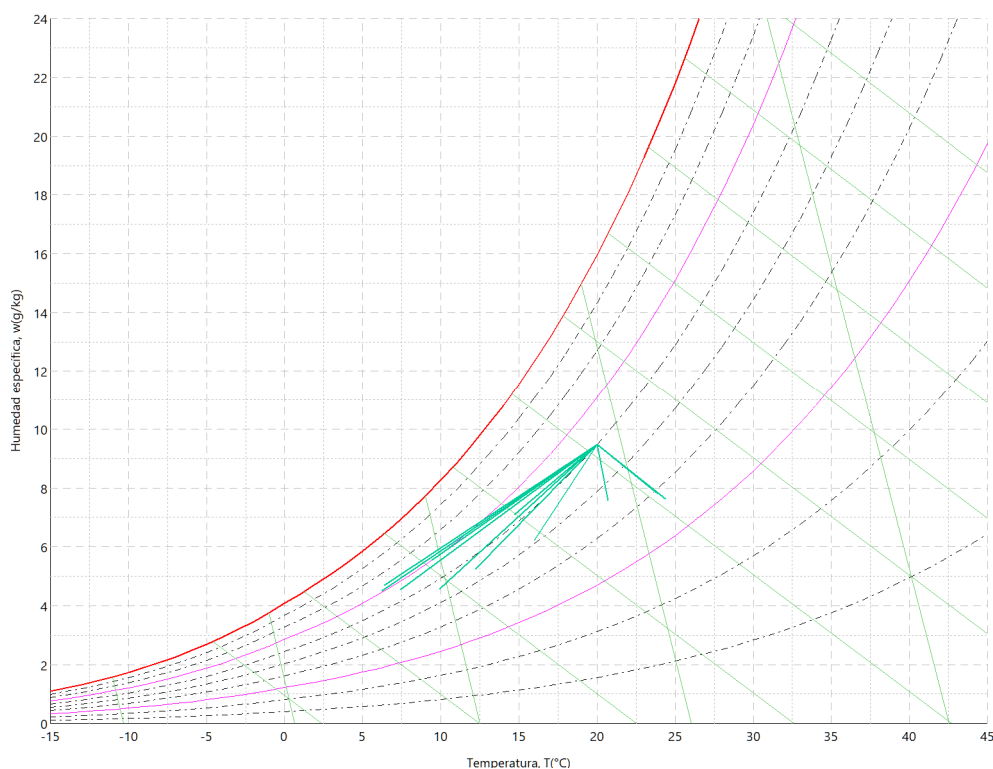
Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores													
Temperatura, θ_e	(°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, ϕ_e	(%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Humedad relativa, ϕ_i	(%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

El diagrama psicrométrico asociado al emplazamiento, con una altura sobre el nivel del mar de **670 m**, se muestra a continuación, representando mediante segmentos de recta las transiciones desde cada condición exterior de cálculo a su correspondiente condición interior.



1.3.3. Descripción del elemento constructivo

El esquema de la composición del elemento constructivo, en sección, es el siguiente:



Las características térmicas y las propiedades de difusión del vapor de agua de las capas homogéneas de caras paralelas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo son las siguientes:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m ² ·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}				0.04		
1	Acero	0.5	50.000	0.00010	1000000	5000
2	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	9.0	0.031	2.90323	1	0.09
3	Acero	0.5	50.000	0.00010	1000000	5000
R _{si}				0.10		

donde:

e: Espesor, cm.

λ : Conductividad térmica del material, W/(m·K).

R: Resistencia térmica del material, m²·K/W.

μ : Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua del material.

S_d: Espesor de aire equivalente frente a la difusión del vapor de agua, m.

R_{se}: Resistencia térmica superficial exterior del elemento, m²·K/W.

R_{si}: Resistencia térmica superficial interior del elemento, m²·K/W.

La información de cálculo relativa a los parámetros higrotérmicos del elemento completo, derivada del modelo de capas homogéneas, es la siguiente:

Magnitud	Uds.	Valor
Espesor total del elemento, e _T	cm	10.0
Resistencia térmica total, R _T	m ² ·K/W	3.0434
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	10000.09
Transmitancia térmica, U	W/(m ² ·K)	0.329
Factor de resistencia superficial interior, f _{Rsi}	--	0.918

donde:

e_T: Espesor total del elemento, cm.

R_T: Resistencia térmica total del elemento, sumatorio de la resistencia térmica de cada capa, incluyendo las resistencias superficiales R_{se} y R_{si}, m²·K/W.

S_{d,T}: Espesor de aire equivalente total, sumatorio del espesor equivalente de cada capa del elemento, m.

U: Transmitancia térmica del elemento, calculada como la inversa de la resistencia térmica total, W/(m²·K).

f_{Rsi}: Factor de resistencia superficial interior, calculado como (1 - U·R_{si}), donde U = 0.329 W/m²·K y R_{si} = 0.25 m²·K/W.

1.3.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica

Con objeto de prevenir los efectos adversos de la humedad superficial crítica, se ha limitado la humedad relativa máxima en la superficie interior a un valor de $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

Dadas las condiciones higrotérmicas exteriores, así como las interiores, el cálculo de f_{Rsi,min} queda como sigue:

	θ_e (°C)	ϕ_e (%)	θ_i (°C)	ϕ_i (%)	P _i (Pa)	P _{sat} (θ_{si}) (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	f _{Rsi,min}
Enero	6.2	71.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.760
Febrero	7.4	66.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.737
Marzo	9.9	56.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.672
Abril	12.2	55.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.575
Mayo	16.0	51.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.172
Junio	20.7	46.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Julio	24.4	37.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Agosto	23.9	39.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Septiembre	20.5	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Octubre	14.7	63.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.375
Noviembre	9.4	70.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.688
Diciembre	6.4	73.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.757

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

θ_e (°C)	φ_e (%)	θ_i (°C)	φ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(\theta_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------	--------------------------------	---------------------------	---------------

*: No hay riesgo de formación de condensaciones superficiales en el paramento interior, ya que $\theta_{e,z} \geq \theta_{si}$, donde:

θ_e : Temperatura del aire exterior, °C.
 φ_e : Humedad relativa del aire exterior, %.
 θ_i : Temperatura del aire interior, °C.
 φ_i : Humedad relativa del aire interior, aumentada con un coeficiente de seguridad 5%, %.
 P_i : Presión de vapor en el ambiente interior, Pa.
 $P_{sat}(\theta_{si})$: Presión de saturación del vapor de agua mínima aceptable para la superficie interior, Pa.
 $\theta_{si,min}$: Mínima temperatura superficial interior aceptable, calculada en base a la presión de saturación mínima aceptable, °C.
 $f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo.

Dado que $f_{Rsi} = 0.918 > f_{Rsi,min} = 0.760$, no se producen condensaciones superficiales en el elemento constructivo.

1.3.5. Cálculo de condensaciones intersticiales

Se exponen a continuación los resultados alcanzados en el cálculo de las temperaturas y presiones en cada una de las interfases formadas en la unión entre las capas homogéneas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo.

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Enero.

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	6.20	947.647	672.829	71.0		
Cara exterior	6.38	959.592	672.829	70.1	--	--
Interfase 1-2	6.38	959.622	959.622	100.0	0.017	0.034
Interfase 2-3	19.55	2272.094	959.630	42.2	--	--
Cara interior	19.55	2272.158	1402.171	61.7	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.
 P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.
 P_n : Presión del vapor de agua, Pa.
 φ : Humedad relativa, %.
 g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).
 M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Enero)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Febrero.

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	7.40	1029.174	679.255	66.0		
Cara exterior	7.57	1040.897	679.255	65.3	--	--
Interfase 1-2	7.57	1040.926	1040.926	100.0	-0.000	0.034
Interfase 2-3	19.59	2277.671	1040.933	45.7	--	--
Cara interior	19.59	2277.730	1402.171	61.6	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.
 P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.
 P_n : Presión del vapor de agua, Pa.
 φ : Humedad relativa, %.
 g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).
 M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

>> Representación gráfica (Febrero)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Marzo.

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	9.90	1219.110	682.702	56.0		
Cara exterior	10.03	1230.005	682.702	55.5	--	--
Interfase 1-2	10.03	1230.033	1230.033	100.0	-0.034	--
Interfase 2-3	19.67	2289.327	1230.036	53.7	--	--
Cara interior	19.67	2289.374	1402.171	61.2	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Marzo)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Abril.

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	12.20	1420.401	781.220	55.0		
Cara exterior	12.30	1430.015	781.220	54.6	--	--
Interfase 1-2	12.30	1430.039	1091.693	76.3	--	--
Interfase 2-3	19.74	2300.097	1091.698	47.5	--	--
Cara interior	19.74	2300.134	1402.171	61.0	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Abril)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Mayo.

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	16.00	1817.279	926.812	51.0		
Cara exterior	16.05	1823.390	926.812	50.8	--	--
Interfase 1-2	16.05	1823.405	1164.489	63.9	--	--
Interfase 2-3	19.87	2317.988	1164.494	50.2	--	--
Cara interior	19.87	2318.006	1402.171	60.5	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Mayo)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Junio.

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	20.70	2440.149	1122.468	46.0		
Cara exterior	20.69	2438.767	1122.468	46.0	--	--
Interfase 1-2	20.69	2438.764	1262.318	51.8	--	--
Interfase 2-3	20.02	2340.284	1262.321	53.9	--	--
Cara interior	20.02	2340.280	1402.171	59.9	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Junio)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Julio.

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	24.40	3054.527	1130.175	37.0		
Cara exterior	24.34	3043.973	1130.175	37.1	--	--
Interfase 1-2	24.34	3043.947	1266.172	41.6	--	--
Interfase 2-3	20.14	2357.968	1266.174	53.7	--	--
Cara interior	20.14	2357.947	1402.171	59.5	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Julio)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Agosto.

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	23.90	2964.326	1156.087	39.0		
Cara exterior	23.85	2955.212	1156.087	39.1	--	--
Interfase 1-2	23.85	2955.189	1279.128	43.3	--	--
Interfase 2-3	20.13	2355.571	1279.130	54.3	--	--
Cara interior	20.13	2355.552	1402.171	59.5	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Agosto)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Septiembre.

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	20.50	2410.265	1205.133	50.0		
Cara exterior	20.49	2409.289	1205.133	50.0	--	--
Interfase 1-2	20.49	2409.286	1303.651	54.1	--	--
Interfase 2-3	20.02	2339.331	1303.653	55.7	--	--
Cara interior	20.02	2339.329	1402.171	59.9	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Septiembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Octubre.

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	14.70	1671.767	1053.213	63.0		
Cara exterior	14.77	1679.297	1053.213	62.7	--	--
Interfase 1-2	14.77	1679.316	1227.690	73.1	--	--
Interfase 2-3	19.83	2311.853	1227.694	53.1	--	--
Cara interior	19.83	2311.878	1402.171	60.7	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Octubre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Noviembre.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	9.40	1178.831	825.181	70.0		
Cara exterior	9.54	1189.935	825.181	69.3	--	--
Interfase 1-2	9.54	1189.962	1113.673	93.6	--	--
Interfase 2-3	19.65	2286.992	1113.679	48.7	--	--
Cara interior	19.65	2287.041	1402.171	61.3	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Noviembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Diciembre.

Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	6.40	960.826	701.403	73.0		
Cara exterior	6.58	972.741	701.403	72.1	--	--
Interfase 1-2	6.58	972.771	972.771	100.0	0.017	0.017
Interfase 2-3	19.55	2273.023	972.779	42.8	--	--
Cara interior	19.55	2273.086	1402.171	61.7	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Diciembre)

Evolución anual de la condensación acumulada.

Se presentan a continuación las cantidades totales de agua condensada en el elemento constructivo para cada situación de cálculo, así como la evolución de la humedad acumulada a lo largo del año.

El primer mes con condensación en alguna interfase es **diciembre**, aunque la cantidad neta anual es nula, por producirse la evaporación suficiente en los meses siguientes.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Evolución de la cantidad de agua condensada.												
g_c g/(m ² ·mes)	0.017	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.017
g_{ev} g/(m ² ·mes)	--	0.000	0.034	--	--	--	--	--	--	--	--	--
M_a (g/m ²)	0.034	0.034	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.017

donde:

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

g_{ev} : Densidad de flujo de evaporación, g/(m²·mes).

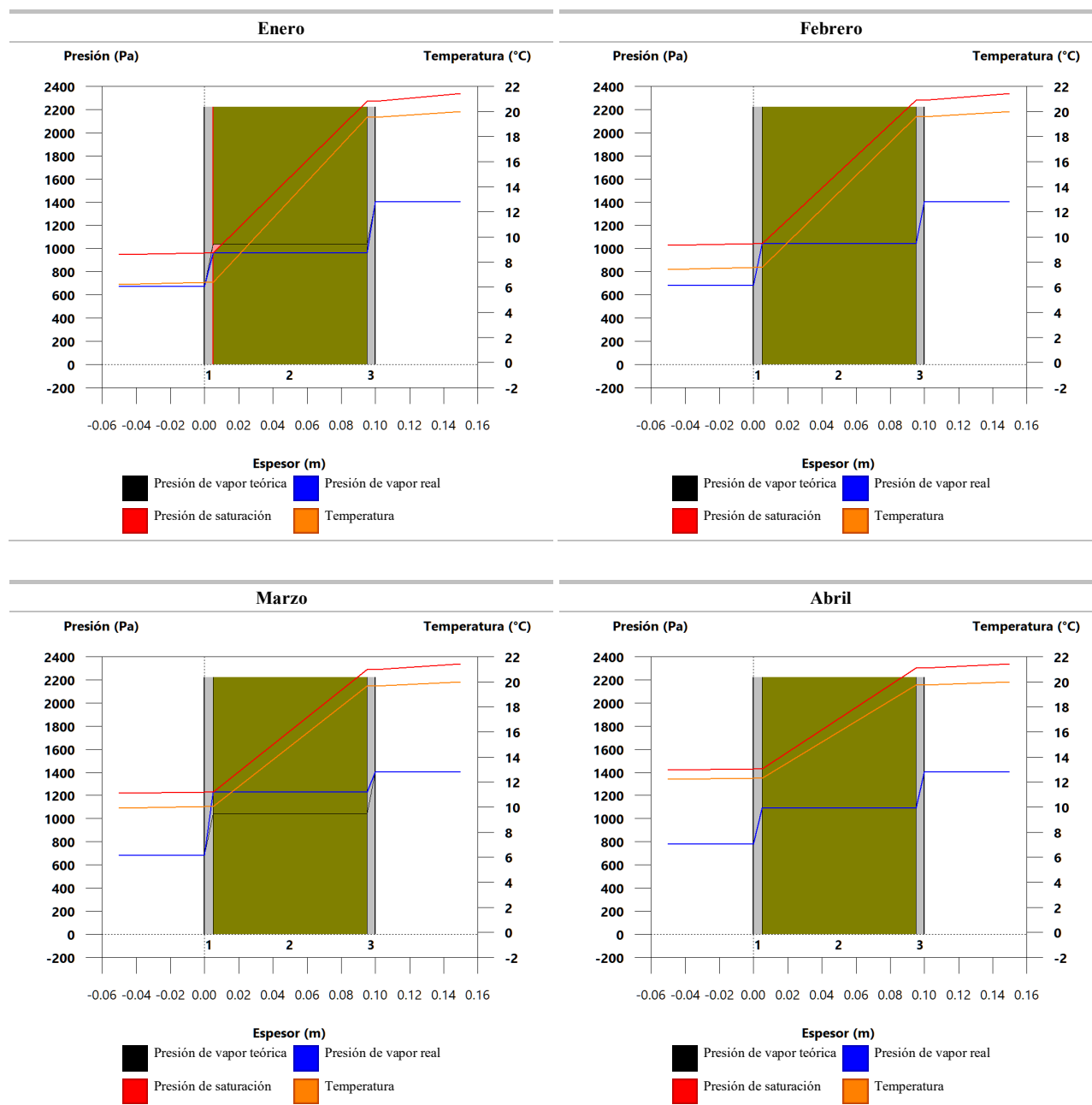
M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Condensación acumulada)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

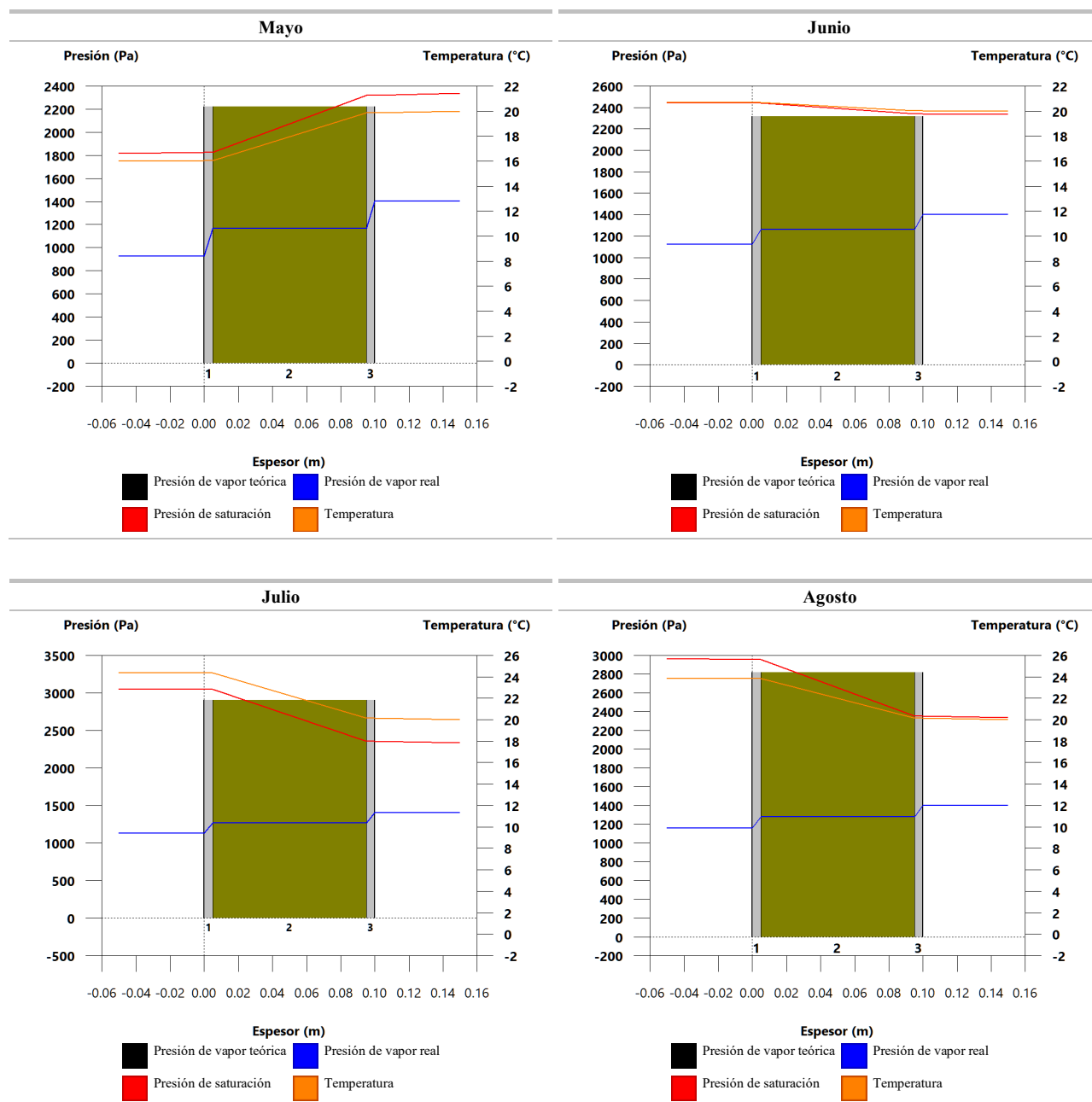
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.3.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas



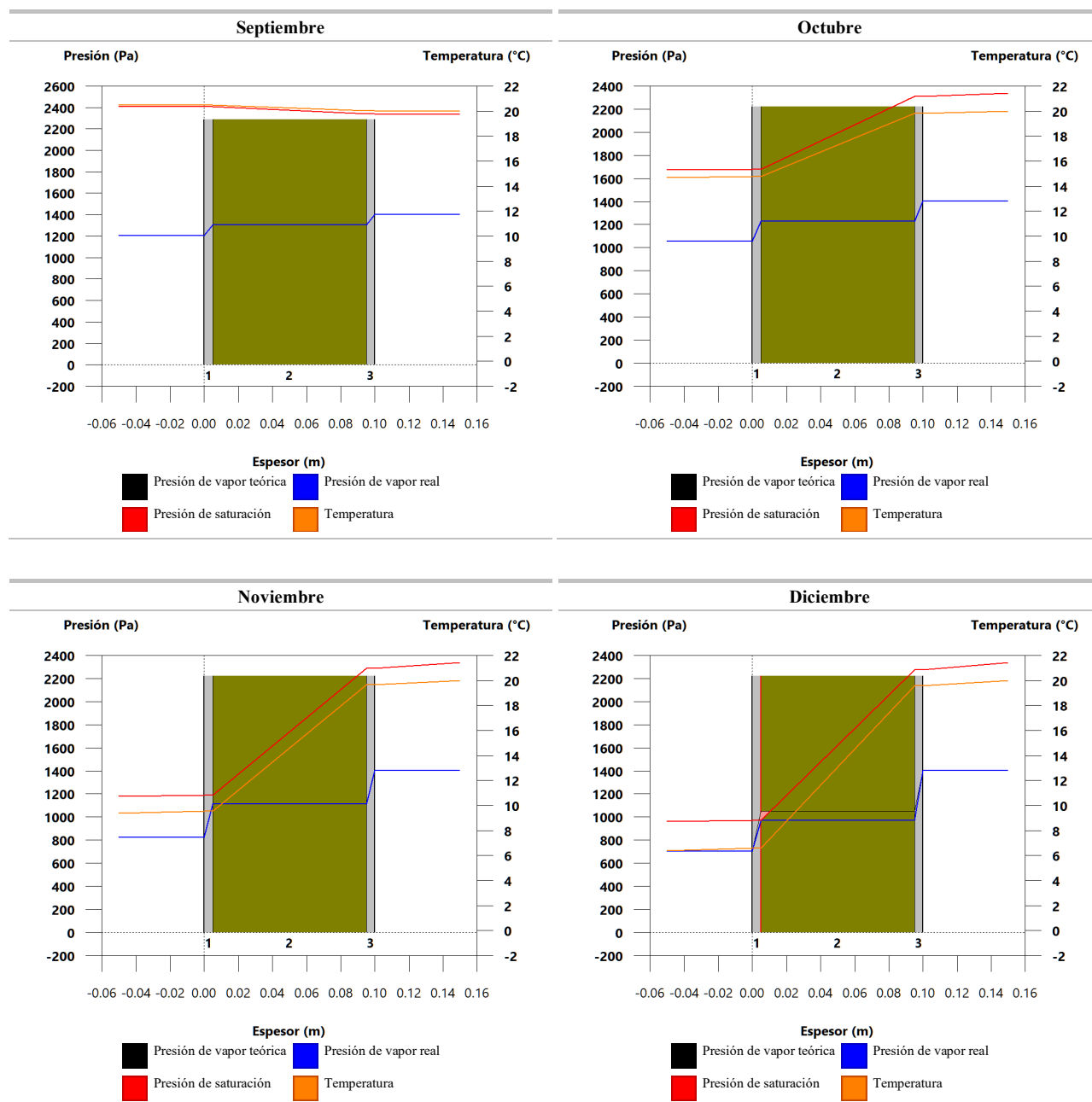
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

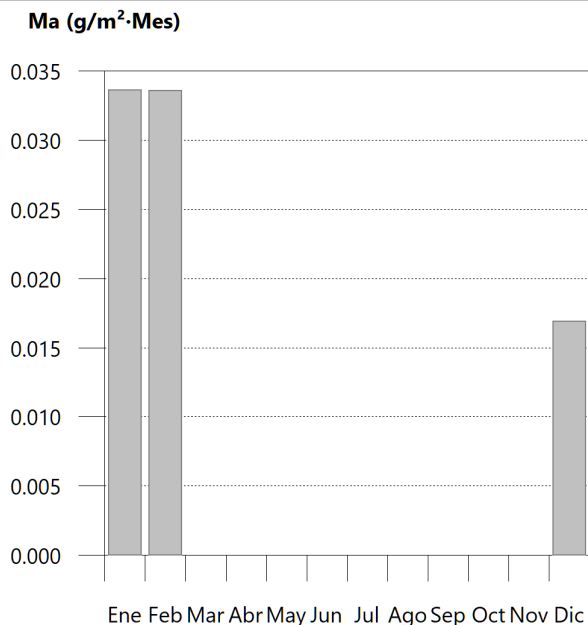
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Condensación acumulada



2. ASEOS Y VESTUARIOS

2.1. Fachada_vestuarios [2] (Cerramientos)

2.1.1. Resultados del cálculo de condensaciones

2.1.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.943 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.229 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ y $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo, necesario para evitar la humedad superficial crítica, calculado considerando un valor de $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

2.1.1.2. Condensación intersticial

El elemento constructivo no presenta condensaciones intersticiales.

2.1.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

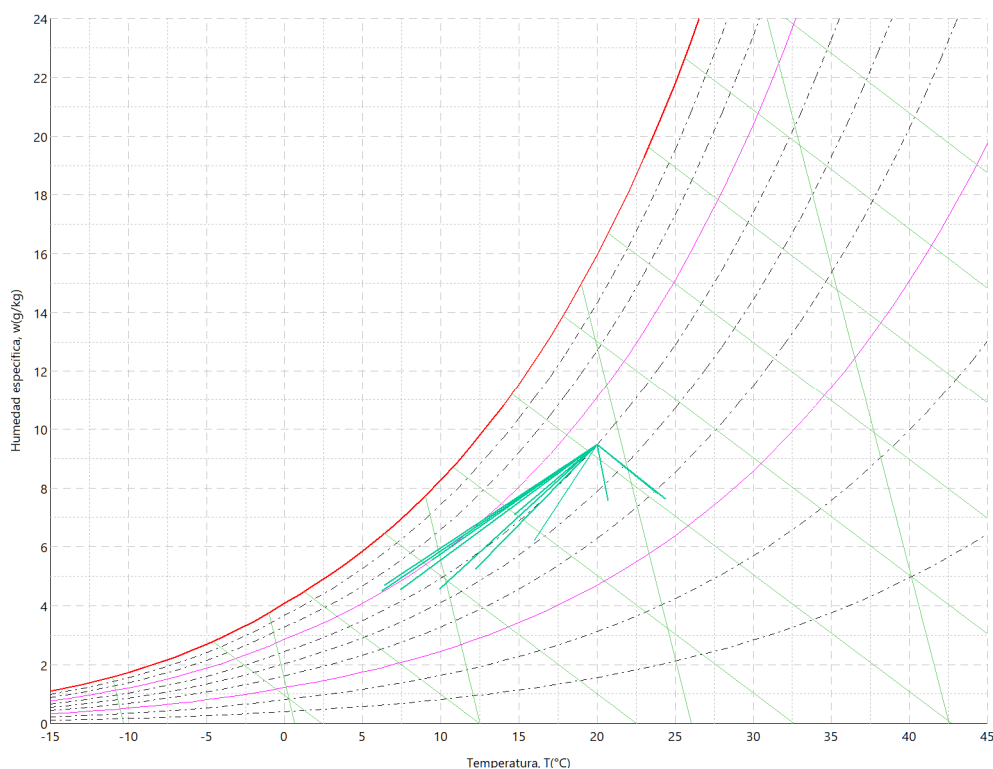
Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores													
Temperatura, θ_e	(°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, ϕ_e	(%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Humedad relativa, ϕ_i	(%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

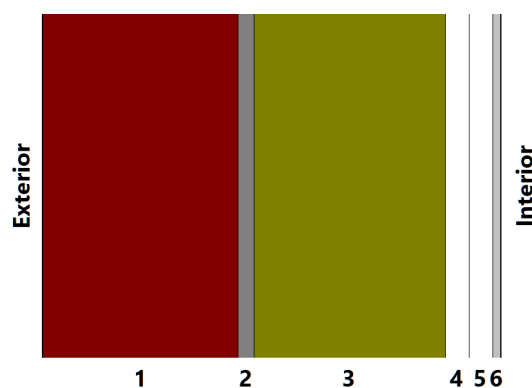
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

El diagrama psicrométrico asociado al emplazamiento, con una altura sobre el nivel del mar de **670 m**, se muestra a continuación, representando mediante segmentos de recta las transiciones desde cada condición exterior de cálculo a su correspondiente condición interior.



2.1.3. Descripción del elemento constructivo

El esquema de la composición del elemento constructivo, en sección, es el siguiente:



Las características térmicas y las propiedades de difusión del vapor de agua de las capas homogéneas de caras paralelas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo son las siguientes:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_vestuarios [2] (Cerramientos)		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.3	0.680	0.18015	10	1.225
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.0	0.550	0.01818	10	0.1
3	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12.0	0.031	3.87097	1	0.12
4	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	0.250	0.06000	4	0.06
5	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	0.250	0.06000	4	0.06
6	Azulejo cerámico	0.5	1.300	0.00385	1000000	5000
R _{si}		0.13				

donde:

e: Espesor, cm.

λ : Conductividad térmica del material, W/(m·K).

R: Resistencia térmica del material, m²·K/W.

μ : Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua del material.

S_d: Espesor de aire equivalente frente a la difusión del vapor de agua, m.

R_{se}: Resistencia térmica superficial exterior del elemento, m²·K/W.

R_{si}: Resistencia térmica superficial interior del elemento, m²·K/W.

La información de cálculo relativa a los parámetros higrotérmicos del elemento completo, derivada del modelo de capas homogéneas, es la siguiente:

Magnitud	Uds.	Valor
Espesor total del elemento, e _T	cm	28.8
Resistencia térmica total, R _T	m²·K/W	4.3631
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	5001.56
Transmitancia térmica, U	W/(m²·K)	0.229
Factor de resistencia superficial interior, f _{Rsi}	--	0.943

donde:

e_T: Espesor total del elemento, cm.

R_T: Resistencia térmica total del elemento, sumatorio de la resistencia térmica de cada capa, incluyendo las resistencias superficiales R_{se} y R_{si}, m²·K/W.

S_{d,T}: Espesor de aire equivalente total, sumatorio del espesor equivalente de cada capa del elemento, m.

U: Transmitancia térmica del elemento, calculada como la inversa de la resistencia térmica total, W/(m²·K).

f_{Rsi}: Factor de resistencia superficial interior, calculado como (1 - U·R_{si}), donde U = 0.229 W/m²·K y R_{si} = 0.25 m²·K/W.

2.1.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica

Con objeto de prevenir los efectos adversos de la humedad superficial crítica, se ha limitado la humedad relativa máxima en la superficie interior a un valor de $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

Dadas las condiciones higrotérmicas exteriores, así como las interiores, el cálculo de f_{Rsi,min} queda como sigue:

	θ_e (°C)	ϕ_e (%)	θ_i (°C)	ϕ_i (%)	P _i (Pa)	P _{sat} (θ_{si}) (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	f _{Rsi,min}
Enero	6.2	71.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.760
Febrero	7.4	66.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.737
Marzo	9.9	56.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.672
Abril	12.2	55.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.575
Mayo	16.0	51.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.172
Junio	20.7	46.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Julio	24.4	37.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Agosto	23.9	39.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	θ_e (°C)	φ_e (%)	θ_i (°C)	φ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(\theta_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
Septiembre	20.5	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Octubre	14.7	63.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.375
Noviembre	9.4	70.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.688
Diciembre	6.4	73.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.757

*: No hay riesgo de formación de condensaciones superficiales en el paramento interior, ya que $\theta_e \geq \theta_{si}$, donde:

θ_e : Temperatura del aire exterior, °C.

φ_e : Humedad relativa del aire exterior, %.

θ_i : Temperatura del aire interior, °C.

φ_i : Humedad relativa del aire interior, aumentada con un coeficiente de seguridad 5%, %.

P_i : Presión de vapor en el ambiente interior, Pa.

$P_{sat}(\theta_{si})$: Presión de saturación del vapor de agua mínima aceptable para la superficie interior, Pa.

$\theta_{si,min}$: Mínima temperatura superficial interior aceptable, calculada en base a la presión de saturación mínima aceptable, °C.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo.

Dado que $f_{Rsi} = 0.943 > f_{Rsi,min} = 0.760$, no se producen condensaciones superficiales en el elemento constructivo.

2.1.5. Cálculo de condensaciones intersticiales

Se exponen a continuación los resultados alcanzados en el cálculo de las temperaturas y presiones en cada una de las interfases formadas en la unión entre las capas homogéneas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo.

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Enero.

Fachada_vestuarios [2] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	6.20	947.647	672.829	71.0		
Cara exterior	6.33	955.965	672.829	70.4	--	--
Interfase 1-2	6.90	994.230	673.008	67.7	--	--
Interfase 2-3	6.95	998.166	673.022	67.4	--	--
Interfase 3-4	19.20	2223.303	673.040	30.3	--	--
Interfase 4-5	19.39	2249.720	673.049	29.9	--	--
Interfase 5-6	19.58	2276.410	673.057	29.6	--	--
Cara interior	19.59	2278.131	1402.171	61.5	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

φ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

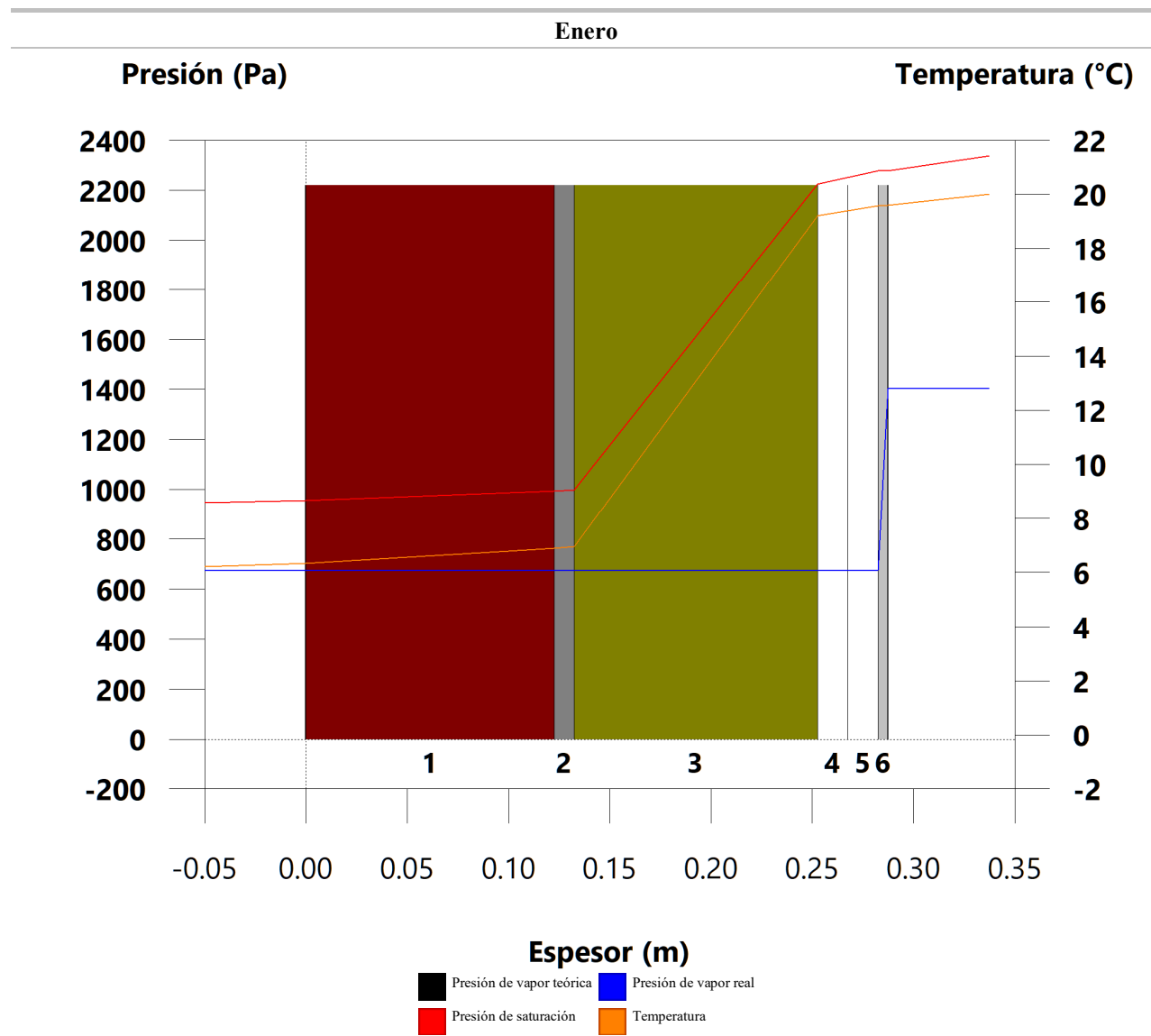
M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Enero)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.1.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas



2.2. Fachada_inferior_gimnasio [2] (Cerramientos)

2.2.1. Resultados del cálculo de condensaciones

2.2.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.963 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.150 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ y $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo, necesario para evitar la humedad superficial crítica, calculado considerando un valor de $\phi_{si,crit} \leq 0.8$.

2.2.1.2. Condensación intersticial

El elemento constructivo no presenta condensaciones intersticiales.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

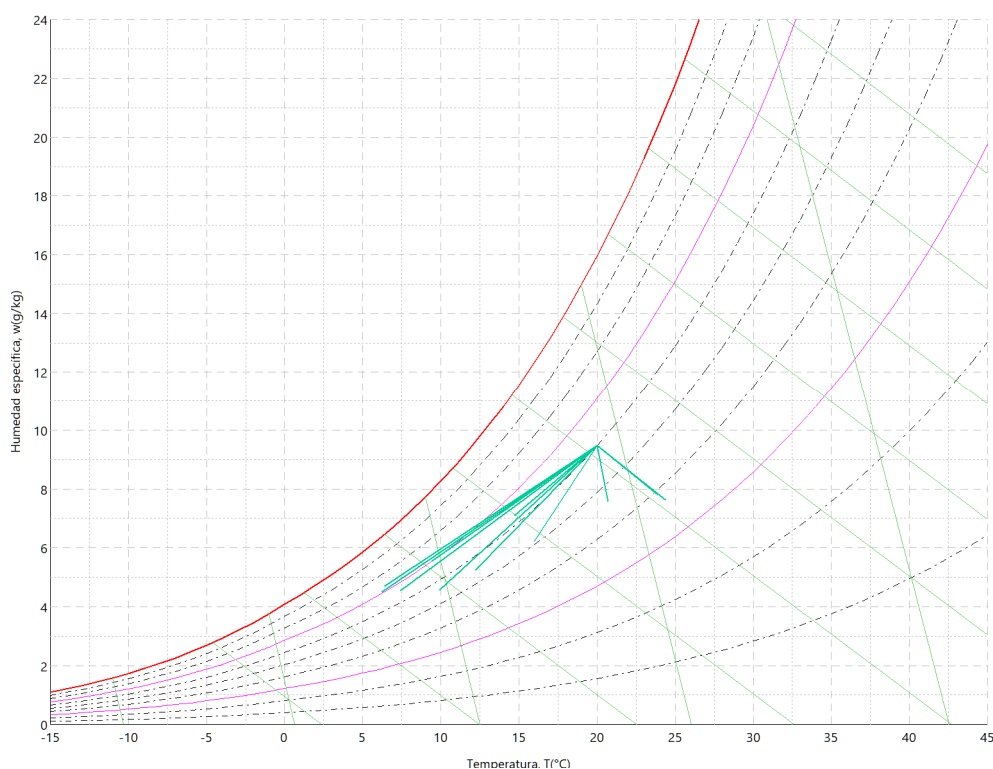
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.2.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores													
Temperatura, θ_e	(°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, φ_e	(%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Humedad relativa, φ_i	(%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

El diagrama psicrométrico asociado al emplazamiento, con una altura sobre el nivel del mar de **670 m**, se muestra a continuación, representando mediante segmentos de recta las transiciones desde cada condición exterior de cálculo a su correspondiente condición interior.

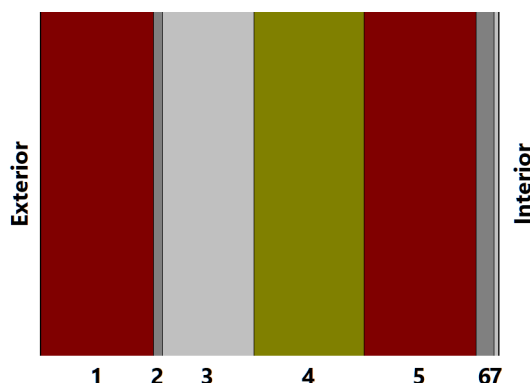


2.2.3. Descripción del elemento constructivo

El esquema de la composición del elemento constructivo, en sección, es el siguiente:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



Las características térmicas y las propiedades de difusión del vapor de agua de las capas homogéneas de caras paralelas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo son las siguientes:

Fachada_inferior_gimnasio [2] (Cerramientos)		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.3	0.680	0.18015	10	1.225
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.0	0.550	0.01818	10	0.1
3	Cámara de aire ligeramente ventilada	10.0		2.18000		0.01
4	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12.0	0.031	3.87097	1	0.12
5	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.3	0.680	0.18015	10	1.225
6	Yeso dureza media 600 < d < 900	2.0	0.300	0.06667	4	0.08
7	Azulejo cerámico	0.5	1.300	0.00385	1000000	5000
R _{si}		0.13				

donde:

e: Espesor, cm.

λ : Conductividad térmica del material, W/(m·K).

R: Resistencia térmica del material, m²·K/W.

μ : Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua del material.

S_d: Espesor de aire equivalente frente a la difusión del vapor de agua, m.

R_{se}: Resistencia térmica superficial exterior del elemento, m²·K/W.

R_{si}: Resistencia térmica superficial interior del elemento, m²·K/W.

La información de cálculo relativa a los parámetros higrotérmicos del elemento completo, derivada del modelo de capas homogéneas, es la siguiente:

Magnitud	Uds.	Valor
Espesor total del elemento, e _T	cm	50.0
Resistencia térmica total, R _T	m²·K/W	6.6700
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	5002.76
Transmitancia térmica, U	W/(m²·K)	0.150
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.963

donde:

e_T: Espesor total del elemento, cm.

R_T: Resistencia térmica total del elemento, sumatorio de la resistencia térmica de cada capa, incluyendo las resistencias superficiales R_{se} y R_{si}, m²·K/W.

S_{d,T}: Espesor de aire equivalente total, sumatorio del espesor equivalente de cada capa del elemento, m.

U: Transmitancia térmica del elemento, calculada como la inversa de la resistencia térmica total, W/(m²·K).

f_{Rsi}: Factor de resistencia superficial interior, calculado como (1 - U·R_{si}), donde U = 0.150 W/m²·K y R_{si} = 0.25 m²·K/W.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.2.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica

Con objeto de prevenir los efectos adversos de la humedad superficial crítica, se ha limitado la humedad relativa máxima en la superficie interior a un valor de $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

Dadas las condiciones higrotérmicas exteriores, así como las interiores, el cálculo de $f_{Rsi,min}$ queda como sigue:

	θ_e (°C)	φ_e (%)	θ_i (°C)	φ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(\theta_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
Enero	6.2	71.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.760
Febrero	7.4	66.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.737
Marzo	9.9	56.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.672
Abril	12.2	55.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.575
Mayo	16.0	51.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.172
Junio	20.7	46.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Julio	24.4	37.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Agosto	23.9	39.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Septiembre	20.5	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Octubre	14.7	63.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.375
Noviembre	9.4	70.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.688
Diciembre	6.4	73.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.757

*: No hay riesgo de formación de condensaciones superficiales en el paramento interior, ya que $\theta_e \geq \theta_i$, donde:

θ_e : Temperatura del aire exterior, °C.

φ_e : Humedad relativa del aire exterior, %.

θ_i : Temperatura del aire interior, °C.

φ_i : Humedad relativa del aire interior, aumentada con un coeficiente de seguridad 5%, %.

P_i : Presión de vapor en el ambiente interior, Pa.

$P_{sat}(\theta_{si})$: Presión de saturación del vapor de agua mínima aceptable para la superficie interior, Pa.

$\theta_{si,min}$: Mínima temperatura superficial interior aceptable, calculada en base a la presión de saturación mínima aceptable, °C.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo.

Dado que $f_{Rsi} = 0.963 > f_{Rsi,min} = 0.760$, no se producen condensaciones superficiales en el elemento constructivo.

2.2.5. Cálculo de condensaciones intersticiales

Se exponen a continuación los resultados alcanzados en el cálculo de las temperaturas y presiones en cada una de las interfases formadas en la unión entre las capas homogéneas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo.

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Enero.

Fachada_inferior_gimnasio [2] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	6.20	947.647	672.829	71.0		
Cara exterior	6.28	953.081	672.829	70.6	--	--
Interfase 1-2	6.66	977.896	673.008	68.8	--	--
Interfase 2-3	6.69	980.432	673.022	68.6	--	--
Interfase 3-4	11.20	1329.861	673.024	50.6	--	--
Interfase 4-5	19.21	2225.423	673.041	30.2	--	--
Interfase 5-6	19.59	2277.609	673.220	29.6	--	--
Interfase 6-7	19.72	2297.191	673.232	29.3	--	--
Cara interior	19.73	2298.326	1402.171	61.0	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

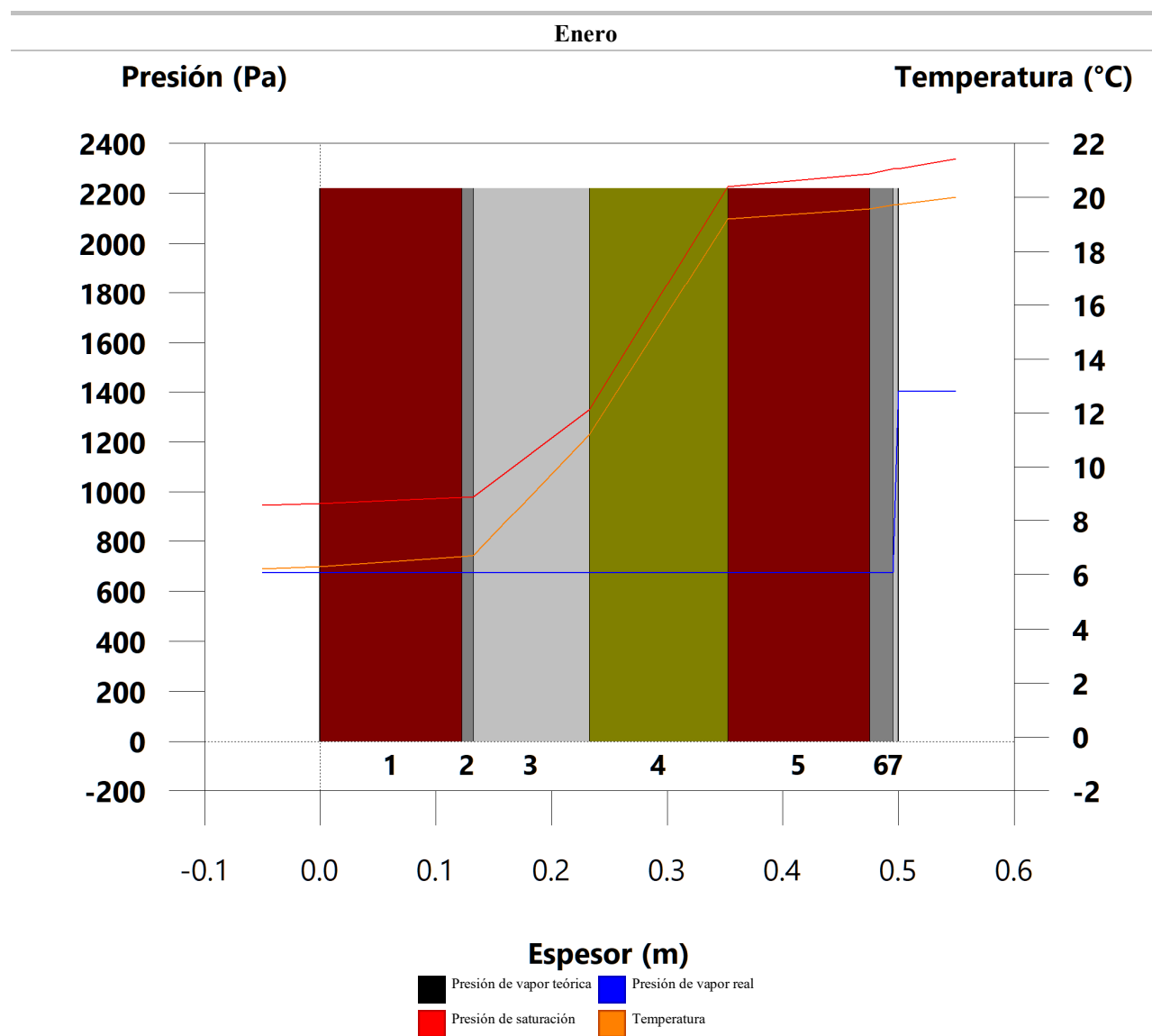
φ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Enero)

2.2.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas



2.3. Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)

2.3.1. Resultados del cálculo de condensaciones

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.3.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.960 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.159 \text{ W/m}^2\text{K}$ y $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo, necesario para evitar la humedad superficial crítica, calculado considerando un valor de $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

2.3.1.2. Condensación intersticial

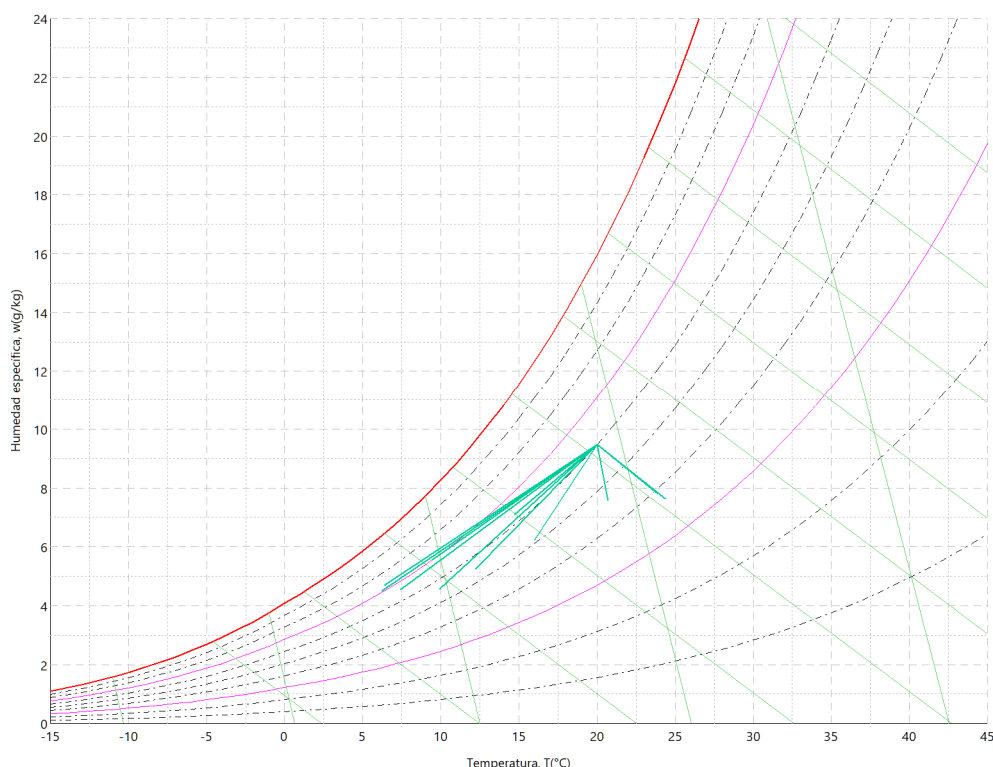
El elemento constructivo presenta condensaciones intersticiales en los meses de: **diciembre, enero, febrero**. Sin embargo, la cantidad de condensación acumulada en cada periodo anual no es superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

2.3.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores													
Temperatura, θ_e	(°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, ϕ_e	(%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Humedad relativa, ϕ_i	(%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

El diagrama psicrométrico asociado al emplazamiento, con una altura sobre el nivel del mar de **670 m**, se muestra a continuación, representando mediante segmentos de recta las transiciones desde cada condición exterior de cálculo a su correspondiente condición interior.

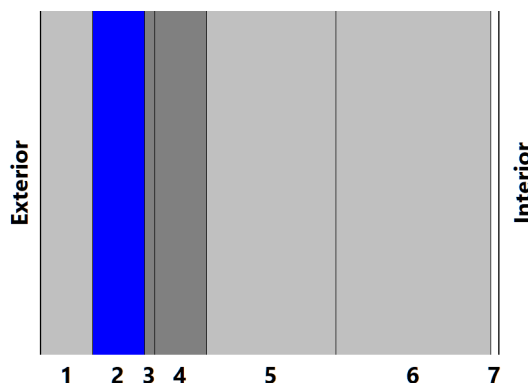


PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.3.3. Descripción del elemento constructivo

El esquema de la composición del elemento constructivo, en sección, es el siguiente:



Las características térmicas y las propiedades de difusión del vapor de agua de las capas homogéneas de caras paralelas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo son las siguientes:

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Arena y grava [1700 < d < 2200]	10.0	2.000	0.05000	50	5
2	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	10.0	0.034	2.94118	20	2
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.0	0.550	0.03636	10	0.2
4	Arcilla Expandida [árido suelto]	10.0	0.148	0.67568	1	0.1
5	Losa alveolar 25 cm, 625 kg/m²	25.0	1.364	0.18333	10	2.5
6	Falso techo	30.0		2.18000		0.01
7	Falso_techo_registrable	1.6	0.250	0.06400	4	0.064
R _{si}		0.10				

donde:

e: Espesor, cm.

λ : Conductividad térmica del material, W/(m·K).

R: Resistencia térmica del material, m²·K/W.

μ : Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua del material.

S_d: Espesor de aire equivalente frente a la difusión del vapor de agua, m.

R_{se}: Resistencia térmica superficial exterior del elemento, m²·K/W.

R_{si}: Resistencia térmica superficial interior del elemento, m²·K/W.

La información de cálculo relativa a los parámetros higrotérmicos del elemento completo, derivada del modelo de capas homogéneas, es la siguiente:

Magnitud	Uds.	Valor
Espesor total del elemento, e _T	cm	88.6
Resistencia térmica total, R _T	m²·K/W	6.2705
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	9.87
Transmitancia térmica, U	W/(m²·K)	0.159
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.960

donde:

e_T: Espesor total del elemento, cm.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

R_t : Resistencia térmica total del elemento, sumatorio de la resistencia térmica de cada capa, incluyendo las resistencias superficiales R_{se} y R_{si} , $m^2 \cdot K/W$.

S_{at} : Espesor de aire equivalente total, sumatorio del espesor equivalente de cada capa del elemento, m.

U : Transmitancia térmica del elemento, calculada como la inversa de la resistencia térmica total, $W/(m^2 \cdot K)$.

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0,159 W/m^2 \cdot K$ y $R_{si} = 0,25 m^2 \cdot K/W$.

2.3.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica

Con objeto de prevenir los efectos adversos de la humedad superficial crítica, se ha limitado la humedad relativa máxima en la superficie interior a un valor de $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

Dadas las condiciones higrotérmicas exteriores, así como las interiores, el cálculo de $f_{Rsi,min}$ queda como sigue:

	θ_e (°C)	ϕ_e (%)	θ_i (°C)	ϕ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(\theta_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
Enero	6.2	71.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.760
Febrero	7.4	66.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.737
Marzo	9.9	56.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.672
Abril	12.2	55.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.575
Mayo	16.0	51.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.172
Junio	20.7	46.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Julio	24.4	37.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Agosto	23.9	39.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Septiembre	20.5	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Octubre	14.7	63.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.375
Noviembre	9.4	70.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.688
Diciembre	6.4	73.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.757

*: No hay riesgo de formación de condensaciones superficiales en el paramento interior, ya que $\theta_e \geq \theta_{si}$, donde:

θ_e : Temperatura del aire exterior, °C.

ϕ_e : Humedad relativa del aire exterior, %.

θ_i : Temperatura del aire interior, °C.

ϕ_i : Humedad relativa del aire interior, aumentada con un coeficiente de seguridad 5%, %.

P_i : Presión de vapor en el ambiente interior, Pa.

$P_{sat}(\theta_{si})$: Presión de saturación del vapor de agua mínima aceptable para la superficie interior, Pa.

$\theta_{si,min}$: Mínima temperatura superficial interior aceptable, calculada en base a la presión de saturación mínima aceptable, °C.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo.

Dado que $f_{Rsi} = 0.960 > f_{Rsi,min} = 0.760$, no se producen condensaciones superficiales en el elemento constructivo.

2.3.5. Cálculo de condensaciones intersticiales

Se exponen a continuación los resultados alcanzados en el cálculo de las temperaturas y presiones en cada una de las interfases formadas en la unión entre las capas homogéneas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo.

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Enero.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	6.20	947.647	672.829	71.0		
Cara exterior	6.29	953.428	672.829	70.6	--	--
Interfase 1-2	6.40	960.698	960.698	100.0	17.679	35.566
Interfase 2-3	12.87	1484.364	1141.852	76.9	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 3-4	12.9 5	1492.16 0	1159.96 8	77.7	--	--
Interfase 4-5	14.4 4	1643.70 5	1169.02 5	71.1	--	--
Interfase 5-6	14.8 4	1687.08 4	1395.46 8	82.7	--	--
Interfase 6-7	19.6 4	2285.24 8	1396.37 4	61.1	--	--
Cara interior	19.7 8	2305.30 5	1402.17 1	60.8	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Enero)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Febrero.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	7.40	1029.17 4	679.255	66.0		
Cara exterior	7.48	1034.84 9	679.255	65.6	--	--
Interfase 1-2	7.58	1041.98 2	1041.98 2	100. 0	0.655	36.22 2
Interfase 2-3	13.4 9	1545.70 0	1189.78 2	77.0	--	--
Interfase 3-4	13.5 6	1553.07 4	1204.56 2	77.6	--	--
Interfase 4-5	14.9 2	1695.82 3	1211.95 2	71.5	--	--
Interfase 5-6	15.2 9	1736.48 7	1396.70 2	80.4	--	--
Interfase 6-7	19.6 7	2289.70 4	1397.44 1	61.0	--	--
Cara interior	19.8 0	2308.04 2	1402.17 1	60.8	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Febrero)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Marzo.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	9.90	1219.11 0	682.702	56.0		
Cara exterior	9.96	1224.38 8	682.702	55.8	--	--
Interfase 1-2	10.0 4	1231.01 2	1231.01 2	100. 0	-36.222	--
Interfase 2-3	14.7 8	1680.67 0	1301.24 6	77.4	--	--
Interfase 3-4	14.8 4	1687.02 8	1308.26 9	77.5	--	--
Interfase 4-5	15.9 3	1809.07 9	1311.78 1	72.5	--	--
Interfase 5-6	16.2 2	1843.50 2	1399.57 2	75.9	--	--
Interfase 6-7	19.7 4	2299.01 2	1399.92 3	60.9	--	--
Cara interior	19.8 4	2313.75 3	1402.17 1	60.6	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Marzo)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Abril.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	12.2 0	1420.40 1	781.220	55. 0		
Cara exterior	12.2 5	1425.06 0	781.220	54. 8	--	--
Interfase 1-2	12.3 1	1430.90 3	1095.65 7	76. 6	--	--
Interfase 2-3	15.9 7	1813.85 9	1221.43 2	67. 3	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 3-4	16.0 2	1819.10 7	1234.01 0	67. 8	--	--
Interfase 4-5	16.8 6	1919.07 4	1240.29 8	64. 6	--	--
Interfase 5-6	17.0 8	1947.01 5	1397.51 7	71. 8	--	--
Interfase 6-7	19.8 0	2307.60 4	1398.14 6	60. 6	--	--
Cara interior	19.8 8	2319.01 8	1402.17 1	60. 5	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Abril)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Mayo.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	16.0 0	1817.27 9	926.812	51. 0		
Cara exterior	16.0 3	1820.24 3	926.812	50. 9	--	--
Interfase 1-2	16.0 6	1823.95 3	1167.52 4	64. 0	--	--
Interfase 2-3	17.9 3	2054.23 3	1263.80 9	61. 5	--	--
Interfase 3-4	17.9 6	2057.23 3	1273.43 8	61. 9	--	--
Interfase 4-5	18.3 9	2113.66 7	1278.25 2	60. 5	--	--
Interfase 5-6	18.5 0	2129.21 1	1398.60 8	65. 7	--	--
Interfase 6-7	19.9 0	2321.86 1	1399.09 0	60. 3	--	--
Cara interior	19.9 4	2327.73 9	1402.17 1	60. 2	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Mayo)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Junio.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	20.7 0	2440.14 9	1122.46 8	46. 0		
Cara exterior	20.7 0	2439.47 8	1122.46 8	46. 0	--	--
Interfase 1-2	20.6 9	2438.64 0	1264.10 4	51. 8	--	--
Interfase 2-3	20.3 6	2389.77 6	1320.75 8	55. 3	--	--
Interfase 3-4	20.3 6	2389.17 8	1326.42 4	55. 5	--	--
Interfase 4-5	20.2 8	2378.07 6	1329.25 7	55. 9	--	--
Interfase 5-6	20.2 6	2375.07 2	1400.07 4	58. 9	--	--
Interfase 6-7	20.0 2	2339.60 1	1400.35 8	59. 9	--	--
Cara interior	20.0 1	2338.56 6	1402.17 1	60. 0	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Junio)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Julio.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	24.4 0	3054.52 7	1130.17 5	37. 0		
Cara exterior	24.3 7	3049.40 1	1130.17 5	37. 1	--	--
Interfase 1-2	24.3 4	3043.00 3	1267.90 8	41. 7	--	--
Interfase 2-3	22.2 7	2686.70 3	1323.00 2	49. 2	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 3-4	22.2 5	2682.53 6	1328.51 1	49. 5	--	--
Interfase 4-5	21.7 7	2606.13 6	1331.26 6	51. 1	--	--
Interfase 5-6	21.6 4	2585.73 7	1400.13 2	54. 1	--	--
Interfase 6-7	20.1 2	2353.65 0	1400.40 8	59. 5	--	--
Cara interior	20.0 7	2347.12 1	1402.17 1	59. 7	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Julio)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Agosto.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	23.9 0	2964.32 6	1156.08 7	39. 0		
Cara exterior	23.8 8	2959.89 9	1156.08 7	39. 1	--	--
Interfase 1-2	23.8 4	2954.37 4	1280.69 9	43. 3	--	--
Interfase 2-3	22.0 1	2644.78 4	1330.54 4	50. 3	--	--
Interfase 3-4	21.9 9	2641.14 1	1335.52 8	50. 6	--	--
Interfase 4-5	21.5 7	2574.24 2	1338.02 1	52. 0	--	--
Interfase 5-6	21.4 6	2556.34 7	1400.32 6	54. 8	--	--
Interfase 6-7	20.1 0	2351.74 7	1400.57 6	59. 6	--	--
Cara interior	20.0 6	2345.96 3	1402.17 1	59. 8	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Agosto)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Septiembre.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	20.5 0	2410.26 5	1205.13 3	50. 0		
Cara exterior	20.5 0	2409.79 1	1205.13 3	50. 0	--	--
Interfase 1-2	20.4 9	2409.19 9	1304.90 9	54. 2	--	--
Interfase 2-3	20.2 6	2374.57 8	1344.81 9	56. 6	--	--
Interfase 3-4	20.2 6	2374.15 3	1348.81 0	56. 8	--	--
Interfase 4-5	20.2 0	2366.26 2	1350.80 6	57. 1	--	--
Interfase 5-6	20.1 9	2364.12 5	1400.69 4	59. 2	--	--
Interfase 6-7	20.0 1	2338.84 3	1400.89 4	59. 9	--	--
Cara interior	20.0 1	2338.10 5	1402.17 1	60. 0	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Septiembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Octubre.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	14.7 0	1671.76 7	1053.21 3	63. 0		
Cara exterior	14.7 3	1675.41 8	1053.21 3	62. 9	--	--
Interfase 1-2	14.7 8	1679.99 1	1229.91 9	73. 2	--	--
Interfase 2-3	17.2 6	1969.03 8	1300.60 1	66. 1	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 3-4	17.2 9	1972.86 8	1307.66 9	66. 3	--	--
Interfase 4-5	17.8 6	2045.23 7	1311.20 3	64. 1	--	--
Interfase 5-6	18.0 2	2065.27 0	1399.55 5	67. 8	--	--
Interfase 6-7	19.8 6	2316.97 5	1399.90 9	60. 4	--	--
Cara interior	19.9 2	2324.75 2	1402.17 1	60. 3	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Octubre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Noviembre.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	9.40	1178.83 1	825.181	70. 0		
Cara exterior	9.47 9	1184.20 9	825.181	69. 7	--	--
Interfase 1-2	9.55 1	1190.96 1	1117.35 8	93. 8	--	--
Interfase 2-3	14.5 2	1652.87 8	1234.22 8	74. 7	--	--
Interfase 3-4	14.5 9	1659.45 5	1245.91 5	75. 1	--	--
Interfase 4-5	15.7 3	1785.91 2	1251.75 8	70. 1	--	--
Interfase 5-6	16.0 4	1821.64 8	1397.84 6	76. 7	--	--
Interfase 6-7	19.7 2	2297.14 8	1398.43 1	60. 9	--	--
Cara interior	19.8 3	2312.61 0	1402.17 1	60. 6	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Noviembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Diciembre.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	6.40	960.826	701.403	73.0		
Cara exterior	6.49	966.593	701.403	72.6	--	--
Interfase 1-2	6.60	973.844	973.844	100.0	17.887	17.887
Interfase 2-3	12.97	1494.436	1149.604	76.9	--	--
Interfase 3-4	13.05	1502.164	1167.180	77.7	--	--
Interfase 4-5	14.52	1652.292	1175.968	71.2	--	--
Interfase 5-6	14.92	1695.231	1395.668	82.3	--	--
Interfase 6-7	19.64	2285.991	1396.546	61.1	--	--
Cara interior	19.78	2305.761	1402.171	60.8	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Diciembre)

Evolución anual de la condensación acumulada.

Se presentan a continuación las cantidades totales de agua condensada en el elemento constructivo para cada situación de cálculo, así como la evolución de la humedad acumulada a lo largo del año.

El primer mes con condensación en alguna interfase es **diciembre**, aunque la cantidad neta anual es nula, por producirse la evaporación suficiente en los meses siguientes.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Evolución de la cantidad de agua condensada.												
g_c g/(m ² ·mes)	17.679	0.655	--	--	--	--	--	--	--	--	--	17.887
g_{ev} g/(m ² ·mes)	--	--	36.222	--	--	--	--	--	--	--	--	--
M_a (g/m ²)	35.566	36.222	--	--	--	--	--	--	--	--	--	17.887

donde:

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

g_{ev} : Densidad de flujo de evaporación, g/(m²·mes).

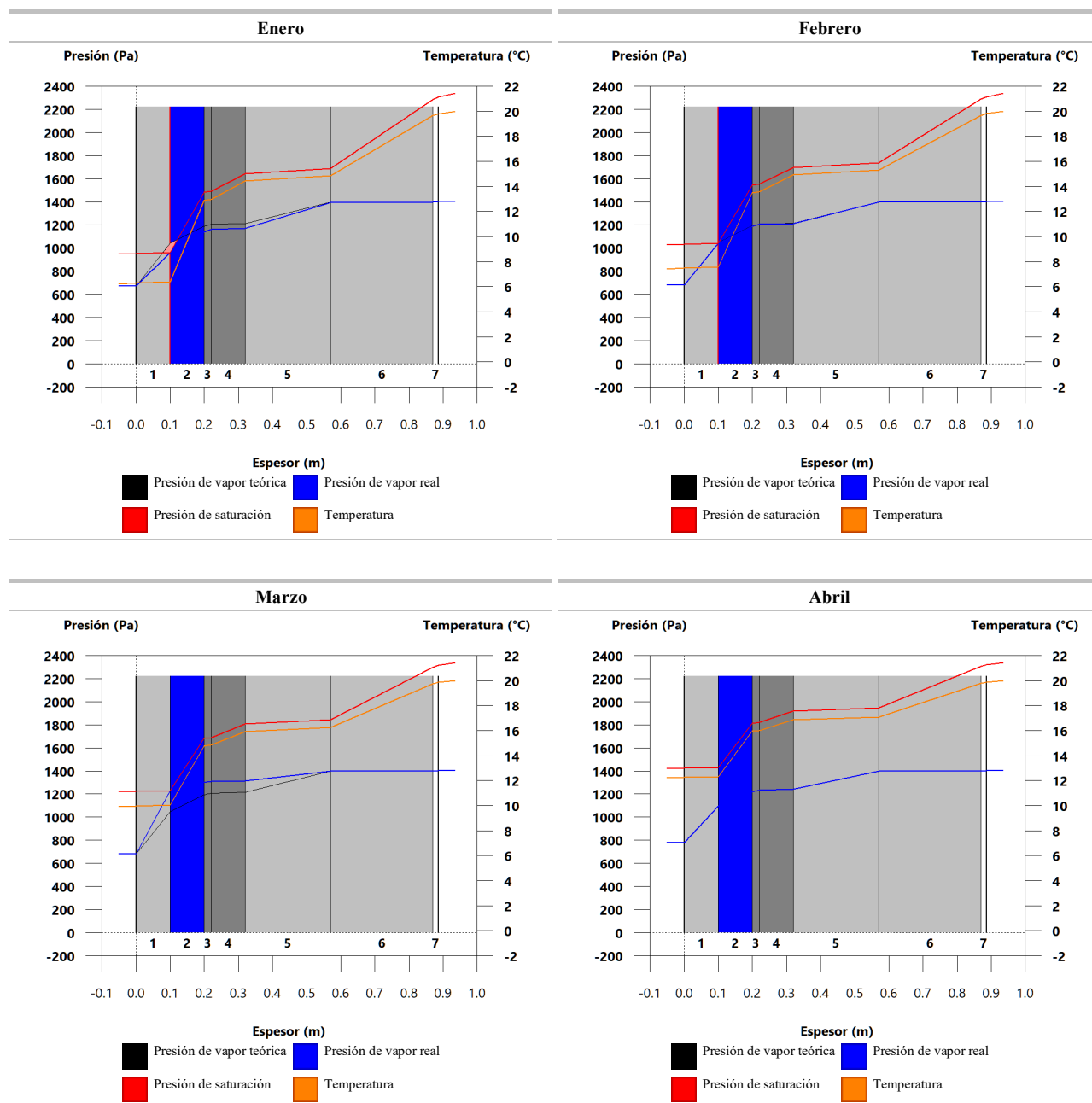
M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Condensación acumulada)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

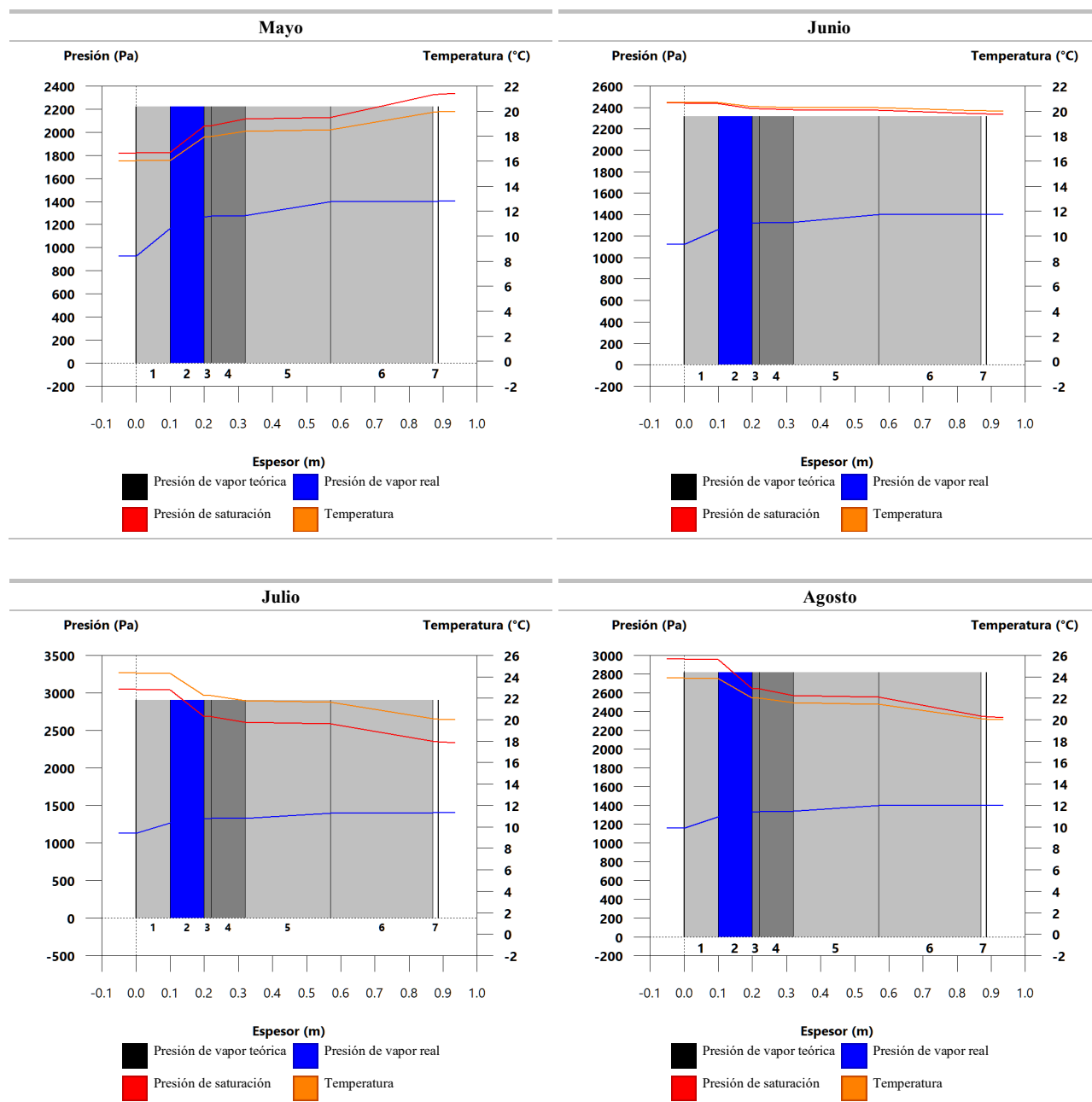
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.3.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas



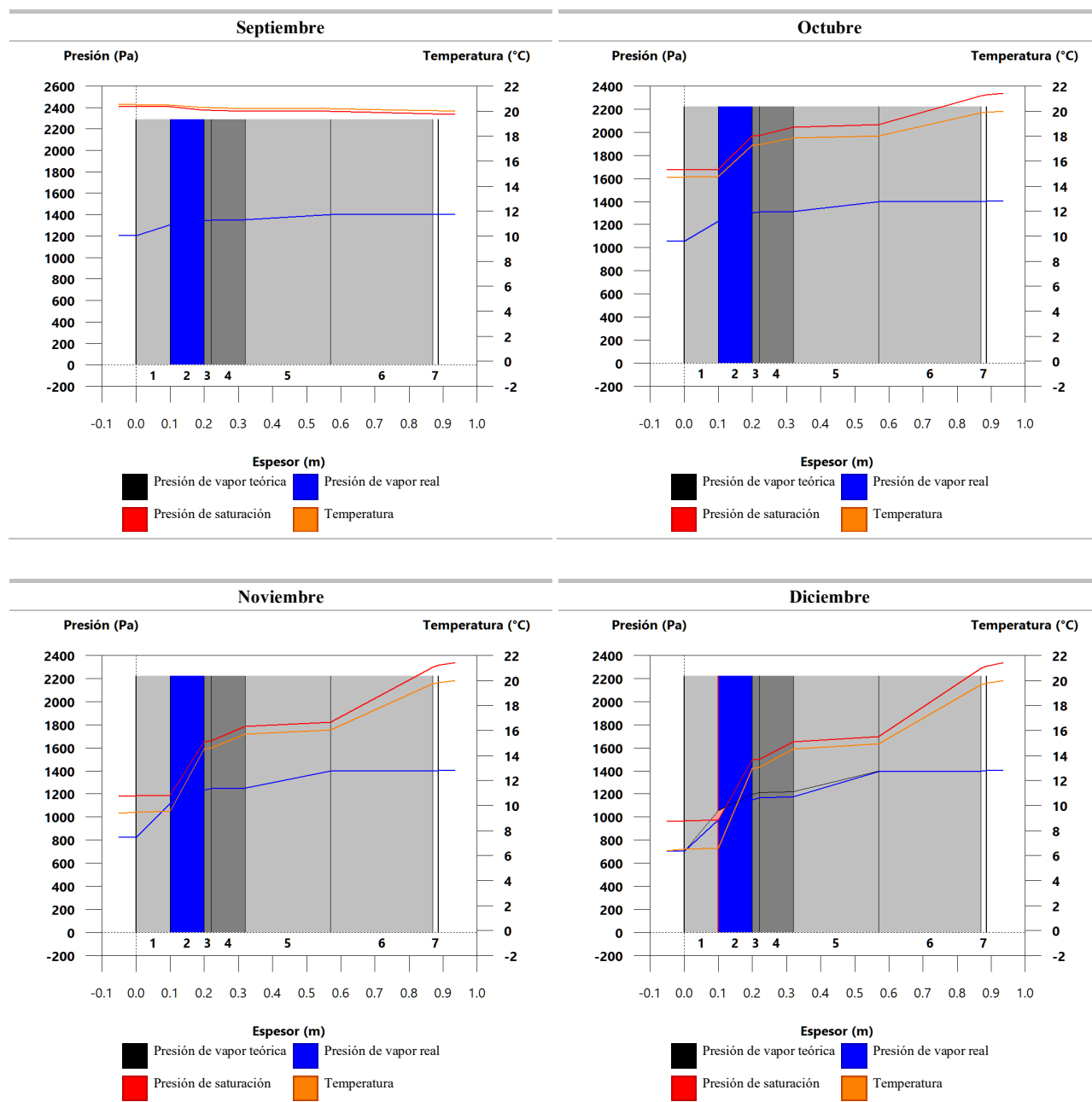
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

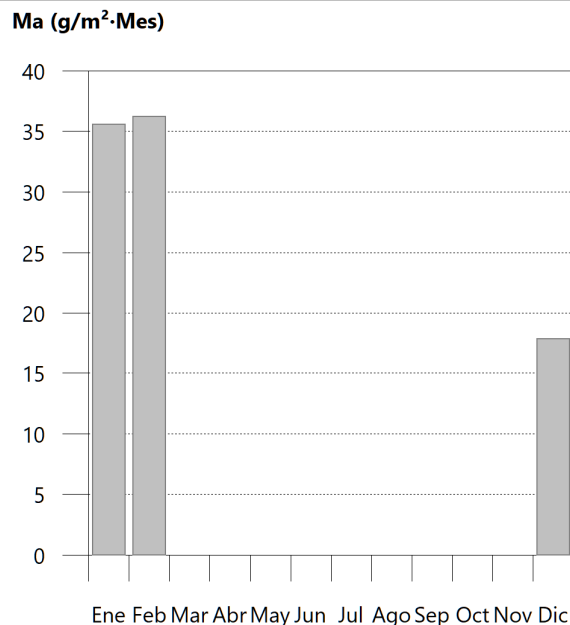
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Condensación acumulada



3. ESPACIOS NO CLIMATIZADOS

3.1. Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)

3.1.1. Resultados del cálculo de condensaciones

3.1.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.943 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.229 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ y $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo, necesario para evitar la humedad superficial crítica, calculado considerando un valor de $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

3.1.1.2. Condensación intersticial

El elemento constructivo presenta condensaciones intersticiales en los meses de: **noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril, junio**. Sin embargo, la cantidad de condensación acumulada en cada periodo anual no es superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

3.1.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

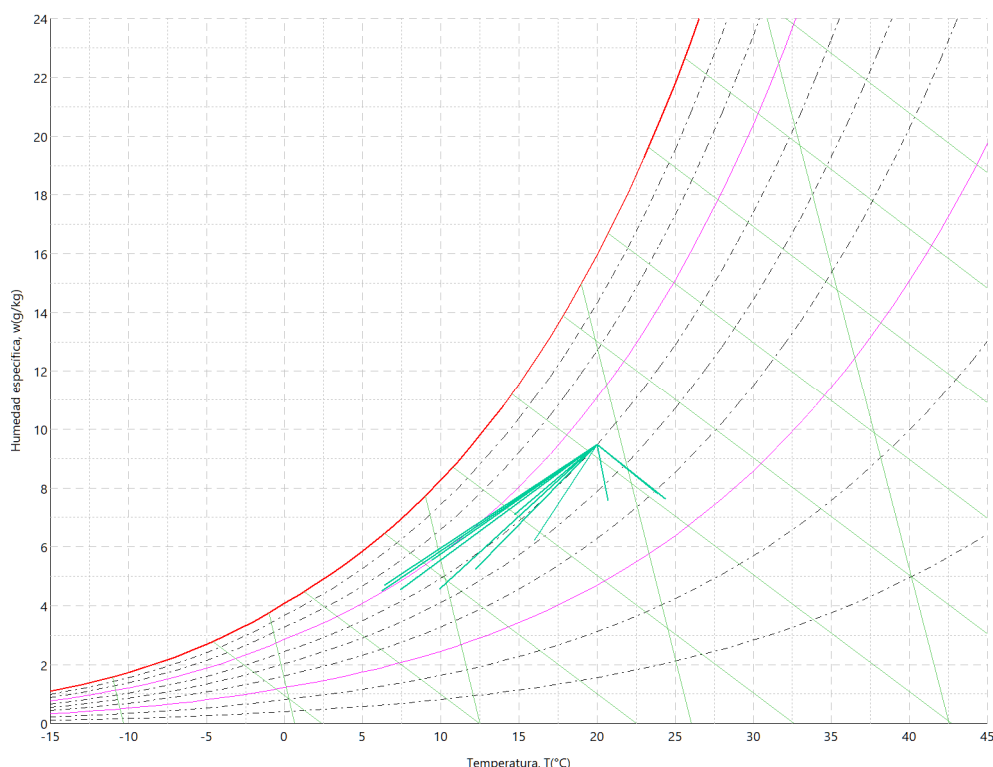
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores													
Temperatura, θ_e	(°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, ϕ_e	(%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores													

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

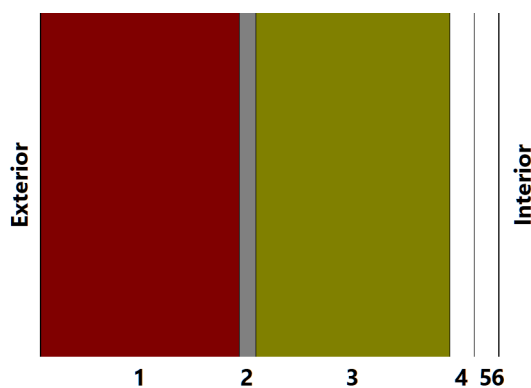
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Humedad relativa, φ_i	(%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

El diagrama psicrométrico asociado al emplazamiento, con una altura sobre el nivel del mar de **670 m**, se muestra a continuación, representando mediante segmentos de recta las transiciones desde cada condición exterior de cálculo a su correspondiente condición interior.



3.1.3. Descripción del elemento constructivo

El esquema de la composición del elemento constructivo, en sección, es el siguiente:



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Las características térmicas y las propiedades de difusión del vapor de agua de las capas homogéneas de caras paralelas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo son las siguientes:

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm < G < 60 mm	12.3	0.680	0.18015	10	1.225
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.0	0.550	0.01818	10	0.1
3	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12.0	0.031	3.87097	1	0.12
4	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	0.250	0.06000	4	0.06
5	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	0.250	0.06000	4	0.06
6	Pintura	0.0	0.500	0.00020	1	0.0001
R _{si}		0.13				

donde:

e: Espesor, cm.

λ : Conductividad térmica del material, W/(m·K).

R: Resistencia térmica del material, m²·K/W.

μ : Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua del material.

S_d: Espesor de aire equivalente frente a la difusión del vapor de agua, m.

R_{se}: Resistencia térmica superficial exterior del elemento, m²·K/W.

R_{si}: Resistencia térmica superficial interior del elemento, m²·K/W.

La información de cálculo relativa a los parámetros higrotérmicos del elemento completo, derivada del modelo de capas homogéneas, es la siguiente:

Magnitud	Uds.	Valor
Espesor total del elemento, e _T	cm	28.3
Resistencia térmica total, R _T	m²·K/W	4.3595
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	1.57
Transmitancia térmica, U	W/(m²·K)	0.229
Factor de resistencia superficial interior, f _{Rsi}	--	0.943

donde:

e_T: Espesor total del elemento, cm.

R_T: Resistencia térmica total del elemento, sumatorio de la resistencia térmica de cada capa, incluyendo las resistencias superficiales R_{se} y R_{si}, m²·K/W.

S_{d,T}: Espesor de aire equivalente total, sumatorio del espesor equivalente de cada capa del elemento, m.

U: Transmitancia térmica del elemento, calculada como la inversa de la resistencia térmica total, W/(m²·K).

f_{Rsi}: Factor de resistencia superficial interior, calculado como (1 - U·R_{si}), donde U = 0.229 W/m²·K y R_{si} = 0.25 m²·K/W.

3.1.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica

Con objeto de prevenir los efectos adversos de la humedad superficial crítica, se ha limitado la humedad relativa máxima en la superficie interior a un valor de $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

Dadas las condiciones higrotérmicas exteriores, así como las interiores, el cálculo de f_{Rsi,min} queda como sigue:

	θ_e (°C)	ϕ_e (%)	θ_i (°C)	ϕ_i (%)	P _i (Pa)	P _{sat} (θ _{si}) (Pa)	θ _{si,min} (°C)	f _{Rsi,min}
Enero	6.2	71.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.760
Febrero	7.4	66.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.737
Marzo	9.9	56.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.672
Abril	12.2	55.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.575
Mayo	16.0	51.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.172
Junio	20.7	46.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	θ_e (°C)	ϕ_e (%)	θ_i (°C)	ϕ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(\theta_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
Julio	24.4	37.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Agosto	23.9	39.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Septiembre	20.5	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Octubre	14.7	63.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.375
Noviembre	9.4	70.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.688
Diciembre	6.4	73.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.757

*: No hay riesgo de formación de condensaciones superficiales en el paramento interior, ya que $\theta_{si} \geq \theta_{si,min}$, donde:

θ_e : Temperatura del aire exterior, °C.

ϕ_e : Humedad relativa del aire exterior, %.

θ_i : Temperatura del aire interior, °C.

ϕ_i : Humedad relativa del aire interior, aumentada con un coeficiente de seguridad 5%, %.

P_i : Presión de vapor en el ambiente interior, Pa.

$P_{sat}(\theta_{si})$: Presión de saturación del vapor de agua mínima aceptable para la superficie interior, Pa.

$\theta_{si,min}$: Mínima temperatura superficial interior aceptable, calculada en base a la presión de saturación mínima aceptable, °C.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo.

Dado que $f_{Rsi} = 0.943 > f_{Rsi,min} = 0.760$, no se producen condensaciones superficiales en el elemento constructivo.

3.1.5. Cálculo de condensaciones intersticiales

Se exponen a continuación los resultados alcanzados en el cálculo de las temperaturas y presiones en cada una de las interfases formadas en la unión entre las capas homogéneas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo.

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Enero.

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	6.20	947.647	672.829	71.0		
Cara exterior	6.33	955.972	672.829	70.4	--	--
Interfase 1-2	6.90	994.270	994.270	100.0	--	--
Interfase 2-3	6.95	998.209	998.209	100.0	880.165	2093.690
Interfase 3-4	19.21	2224.809	1200.106	53.9	--	--
Interfase 4-5	19.40	2251.263	1301.054	57.8	--	--
Interfase 5-6	19.59	2277.992	1402.002	61.5	--	--
Cara interior	19.59	2278.082	1402.171	61.6	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Enero)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Febrero.

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	7.40	1029.174	679.255	66.0		
Cara exterior	7.52	1037.346	679.255	65.5	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_ventuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 1-2	8.04	1074.859	1074.859	100.0	--	--
Interfase 2-3	8.09	1078.711	1078.711	100.0	633.188	2726.878
Interfase 3-4	19.28	2234.370	1240.373	55.5	--	--
Interfase 4-5	19.45	2258.604	1321.205	58.5	--	--
Interfase 5-6	19.62	2283.067	1402.036	61.4	--	--
Cara interior	19.62	2283.149	1402.171	61.4	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Febrero)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Marzo.

Fachada_ventuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	9.90	1219.110	682.702	56.0		
Cara exterior	9.99	1226.707	682.702	55.7	--	--
Interfase 1-2	10.41	1261.440	1245.828	98.8	--	--
Interfase 2-3	10.45	1264.993	1264.993	100.0	70.640	2797.518
Interfase 3-4	19.42	2254.404	1333.553	59.2	--	--
Interfase 4-5	19.56	2273.963	1367.833	60.2	--	--
Interfase 5-6	19.70	2293.671	1402.114	61.1	--	--
Cara interior	19.70	2293.737	1402.171	61.1	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Marzo)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Abril.

Fachada_ventuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	12.20	1420.401	781.220	55.0		
Cara exterior	12.27	1427.107	781.220	54.7	--	--
Interfase 1-2	12.59	1457.653	1267.237	86.9	60.196	60.196
Interfase 2-3	12.63	1460.768	1460.768	100.0	-392.387	2405.131
Interfase 3-4	19.55	2272.974	1431.481	63.0	--	--
Interfase 4-5	19.66	2288.175	1416.838	61.9	--	--
Interfase 5-6	19.77	2303.465	1402.195	60.9	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Cara interior	19.77	2303.516	1402.171	60.9	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Abril)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Mayo.

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	16.00	1817.279	926.812	51.0		
Cara exterior	16.04	1821.543	926.812	50.9	--	--
Interfase 1-2	16.20	1840.857	1840.857	100.0	-60.196	--
Interfase 2-3	16.22	1842.816	1842.816	100.0	-993.606	1411.525
Interfase 3-4	19.77	2303.948	1622.585	70.4	--	--
Interfase 4-5	19.83	2311.825	1512.470	65.4	--	--
Interfase 5-6	19.88	2319.726	1402.354	60.5	--	--
Cara interior	19.88	2319.752	1402.171	60.4	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Mayo)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Junio.

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	20.70	2440.149	1122.468	46.0		
Cara exterior	20.69	2439.184	1122.468	46.0	--	--
Interfase 1-2	20.66	2434.844	1341.391	55.1	420.645	420.645
Interfase 2-3	20.66	2434.406	2434.406	100.0	-1411.525	--
Interfase 3-4	20.04	2342.769	1918.503	81.9	--	--
Interfase 4-5	20.03	2341.373	1660.552	70.9	--	--
Interfase 5-6	20.02	2339.977	1402.601	59.9	--	--
Cara interior	20.02	2339.972	1402.171	59.9	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Junio)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Julio.

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	24.40	3054.527	1130.175	37.0		
Cara exterior	24.36	3047.156	1130.175	37.1	--	--
Interfase 1-2	24.18	3014.152	3014.152	100.0	-420.645	--
Interfase 2-3	24.16	3010.838	2540.179	84.4	--	--
Interfase 3-4	20.25	2373.731	1971.412	83.1	--	--
Interfase 4-5	20.19	2364.865	1687.028	71.3	--	--
Interfase 5-6	20.13	2356.028	1402.645	59.5	--	--
Cara interior	20.13	2355.999	1402.171	59.5	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Julio)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Agosto.

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	23.90	2964.326	1156.087	39.0		
Cara exterior	23.86	2957.961	1156.087	39.1	--	--
Interfase 1-2	23.70	2929.441	1348.696	46.0	--	--
Interfase 2-3	23.69	2926.576	1364.419	46.6	--	--
Interfase 3-4	20.22	2369.526	1383.287	58.4	--	--
Interfase 4-5	20.17	2361.678	1392.721	59.0	--	--
Interfase 5-6	20.12	2353.853	1402.155	59.6	--	--
Cara interior	20.12	2353.827	1402.171	59.6	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Agosto)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Septiembre.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	20.50	2410.265	1205.133	50.0		
Cara exterior	20.50	2409.583	1205.133	50.0	--	--
Interfase 1-2	20.47	2406.515	1359.354	56.5	--	--
Interfase 2-3	20.47	2406.206	1371.943	57.0	--	--
Interfase 3-4	20.03	2341.105	1387.051	59.2	--	--
Interfase 4-5	20.02	2340.109	1394.604	59.6	--	--
Interfase 5-6	20.01	2339.112	1402.158	59.9	--	--
Cara interior	20.01	2339.109	1402.171	59.9	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Septiembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Octubre.

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	14.70	1671.767	1053.213	63.0		
Cara exterior	14.75	1677.021	1053.213	62.8	--	--
Interfase 1-2	14.97	1700.860	1326.341	78.0	--	--
Interfase 2-3	14.99	1703.282	1348.638	79.2	--	--
Interfase 3-4	19.70	2293.311	1375.393	60.0	--	--
Interfase 4-5	19.77	2303.711	1388.771	60.3	--	--
Interfase 5-6	19.84	2314.152	1402.148	60.6	--	--
Cara interior	19.84	2314.187	1402.171	60.6	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Octubre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Noviembre.

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	9.40	1178.831	825.181	70.0		
Cara exterior	9.50	1186.573	825.181	69.5	--	--
Interfase 1-2	9.94	1221.998	1221.998	100.0	--	--
Interfase 2-3	9.98	1225.624	1225.624	100.0	362.382	362.382
Interfase 3-4	19.39	2250.385	1313.861	58.4	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 4-5	19.54	2270.884	1357.979	59.8	--	--
Interfase 5-6	19.68	2291.547	1402.097	61.2	--	--
Cara interior	19.68	2291.616	1402.171	61.2	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Noviembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Diciembre.

Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	6.40	960.826	701.403	73.0		
Cara exterior	6.52	969.130	701.403	72.4	--	--
Interfase 1-2	7.09	1007.320	1007.320	100.0	--	--
Interfase 2-3	7.14	1011.247	1011.247	100.0	851.143	1213.525
Interfase 3-4	19.22	2226.400	1206.627	54.2	--	--
Interfase 4-5	19.41	2252.485	1304.318	57.9	--	--
Interfase 5-6	19.59	2278.838	1402.008	61.5	--	--
Cara interior	19.59	2278.926	1402.171	61.5	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Diciembre)

Evolución anual de la condensación acumulada.

Se presentan a continuación las cantidades totales de agua condensada en el elemento constructivo para cada situación de cálculo, así como la evolución de la humedad acumulada a lo largo del año.

El primer mes con condensación en alguna interfase es **noviembre**, aunque la cantidad neta anual es nula, por producirse la evaporación suficiente en los meses siguientes.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Evolución de la cantidad de agua condensada.												
g_c g/(m ² ·mes)	880.165	633.188	70.640	60.196	--	420.645	--	--	--	--	362.382	851.143
g_{ev} g/(m ² ·mes)	--	--	--	392.387	1053.802	1411.525	420.645	--	--	--	--	--
M_a (g/m ²)	2093.690	2726.878	2797.518	2465.326	1411.525	420.645	--	--	--	--	362.382	1213.525

donde:

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

g_{ev} : Densidad de flujo de evaporación, g/(m²·mes).

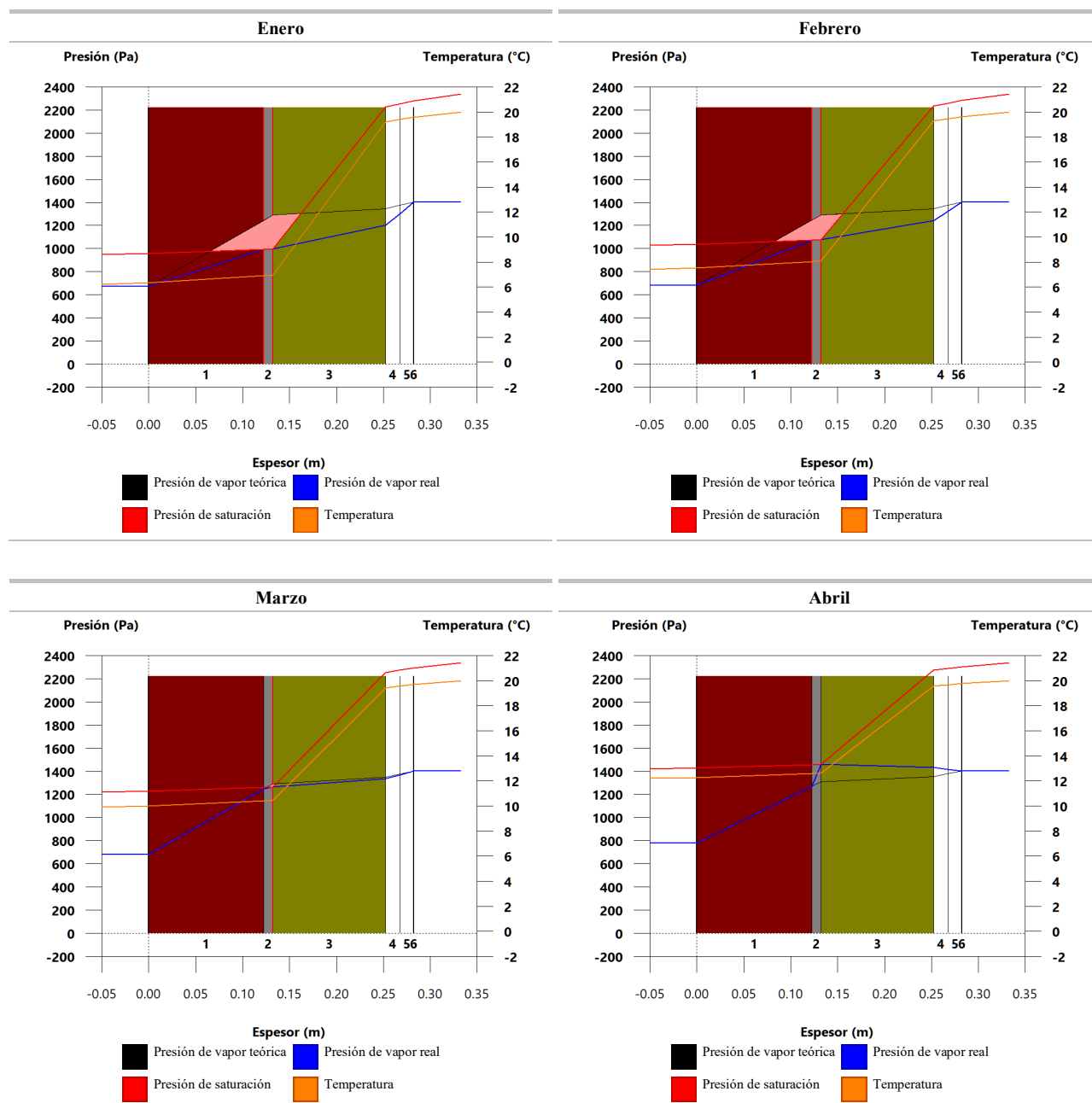
M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

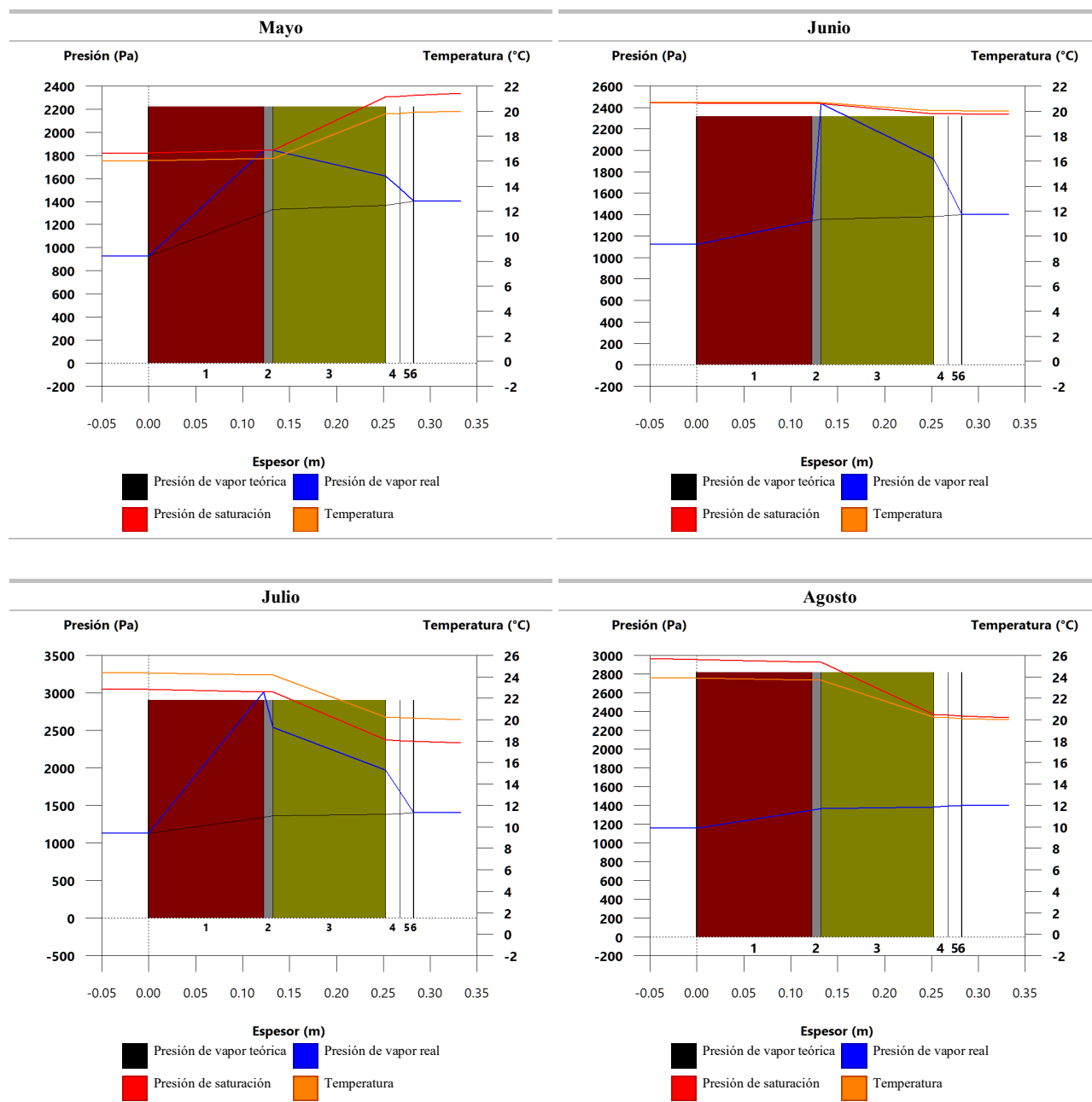
>> Representación gráfica (Condensación acumulada)

3.1.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas



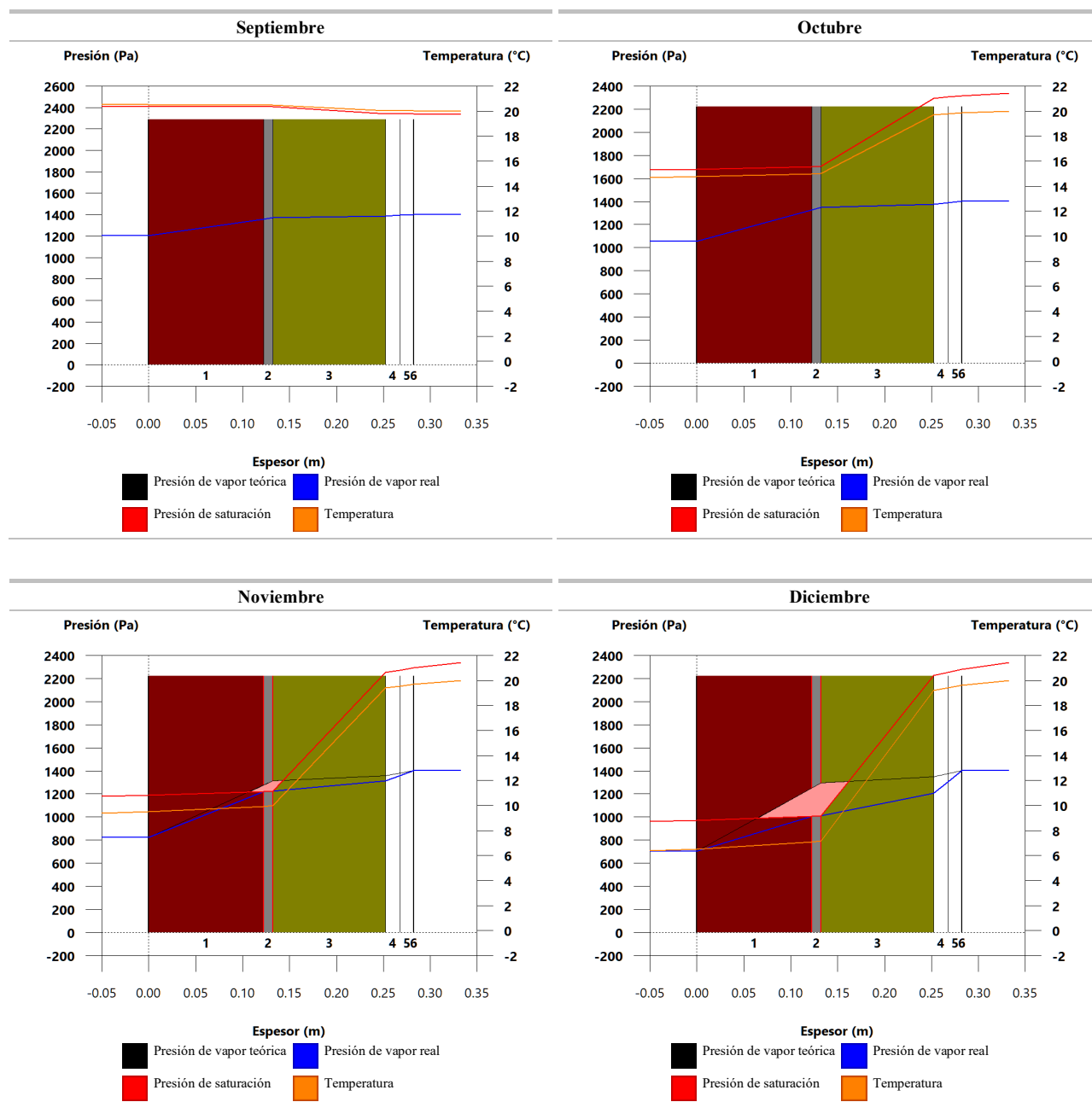
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

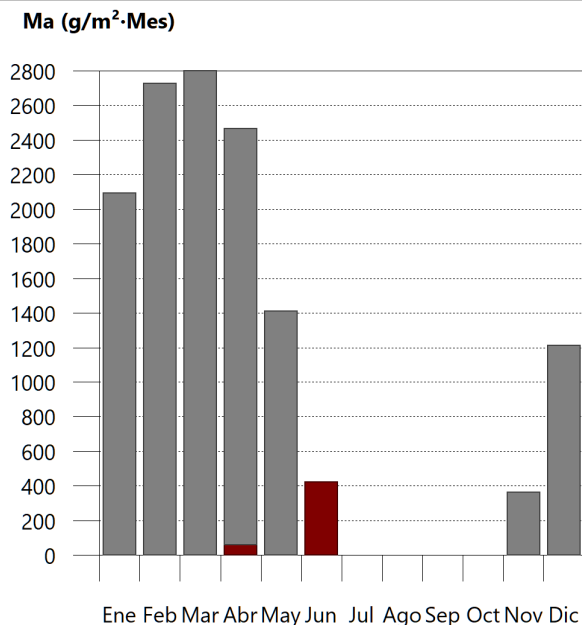
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Condensación acumulada



3.2. Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)

3.2.1. Resultados del cálculo de condensaciones

3.2.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.960 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.159 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ y $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo, necesario para evitar la humedad superficial crítica, calculado considerando un valor de $\phi_{si,crit} \leq 0.8$.

3.2.1.2. Condensación intersticial

El elemento constructivo presenta condensaciones intersticiales en los meses de: **diciembre, enero, febrero**. Sin embargo, la cantidad de condensación acumulada en cada periodo anual no es superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

3.2.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

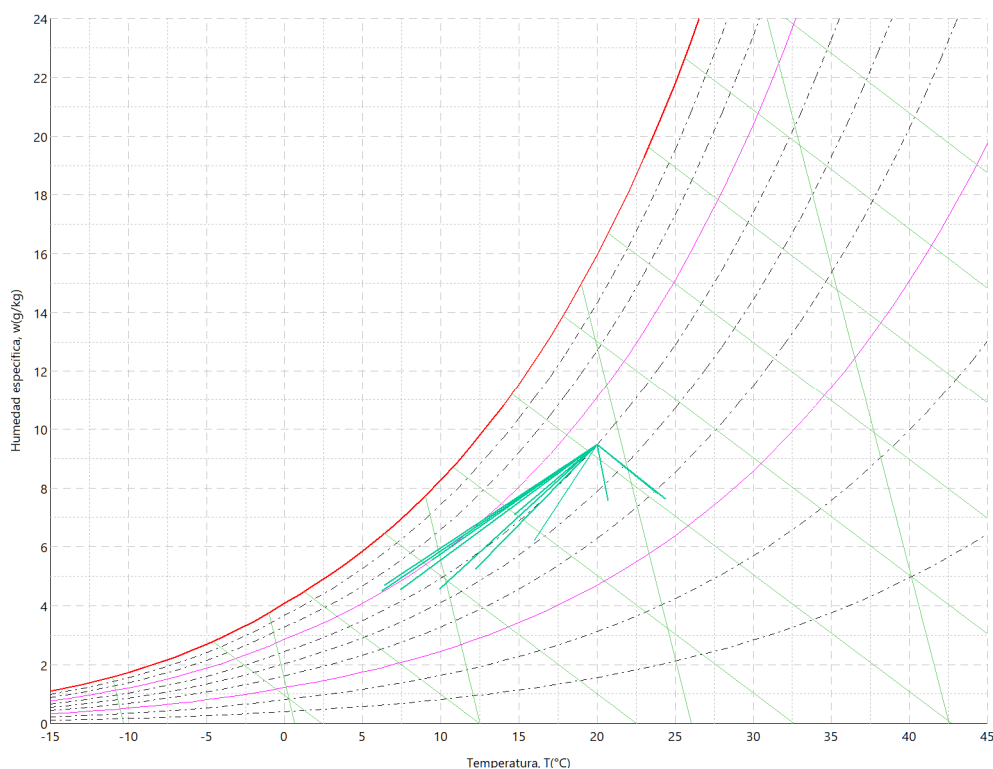
Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores													
Temperatura, θ_e	(°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, ϕ_e	(%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Humedad relativa, ϕ_i	(%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

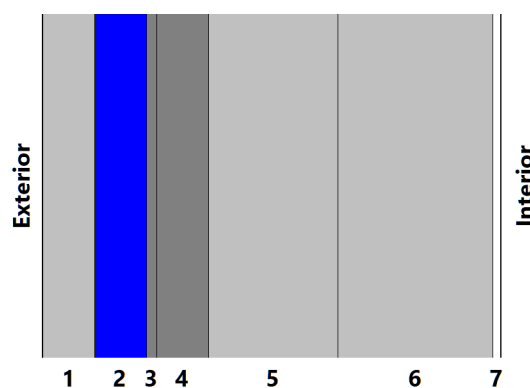
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

El diagrama psicrométrico asociado al emplazamiento, con una altura sobre el nivel del mar de **670 m**, se muestra a continuación, representando mediante segmentos de recta las transiciones desde cada condición exterior de cálculo a su correspondiente condición interior.



3.2.3. Descripción del elemento constructivo

El esquema de la composición del elemento constructivo, en sección, es el siguiente:



Las características térmicas y las propiedades de difusión del vapor de agua de las capas homogéneas de caras paralelas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo son las siguientes:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Arena y grava [1700 < d < 2200]	10.0	2.000	0.05000	50	5
2	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	10.0	0.034	2.94118	20	2
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.0	0.550	0.03636	10	0.2
4	Arcilla Expandida [árido suelto]	10.0	0.148	0.67568	1	0.1
5	Losa alveolar 25 cm, 625 kg/m²	25.0	1.364	0.18333	10	2.5
6	Falso techo	30.0		2.18000		0.01
7	Falso_techo_registrable	1.6	0.250	0.06400	4	0.064
R _{si}		0.10				

donde:

e: Espesor, cm.

λ : Conductividad térmica del material, W/(m·K).

R: Resistencia térmica del material, m²·K/W.

μ : Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua del material.

S_d: Espesor de aire equivalente frente a la difusión del vapor de agua, m.

R_{se}: Resistencia térmica superficial exterior del elemento, m²·K/W.

R_{si}: Resistencia térmica superficial interior del elemento, m²·K/W.

La información de cálculo relativa a los parámetros higrotérmicos del elemento completo, derivada del modelo de capas homogéneas, es la siguiente:

Magnitud	Uds.	Valor
Espesor total del elemento, e _T	cm	88.6
Resistencia térmica total, R _T	m²·K/W	6.2705
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	9.87
Transmitancia térmica, U	W/(m²·K)	0.159
Factor de resistencia superficial interior, f _{Rsi}	--	0.960

donde:

e_T: Espesor total del elemento, cm.

R_T: Resistencia térmica total del elemento, sumatorio de la resistencia térmica de cada capa, incluyendo las resistencias superficiales R_{se} y R_{si}, m²·K/W.

S_{d,T}: Espesor de aire equivalente total, sumatorio del espesor equivalente de cada capa del elemento, m.

U: Transmitancia térmica del elemento, calculada como la inversa de la resistencia térmica total, W/(m²·K).

f_{Rsi}: Factor de resistencia superficial interior, calculado como (1 - U·R_{si}), donde U = 0.159 W/m²·K y R_{si} = 0.25 m²·K/W.

3.2.4. Cálculo del factor de temperatura superficial interior necesario para evitar la humedad superficial crítica

Con objeto de prevenir los efectos adversos de la humedad superficial crítica, se ha limitado la humedad relativa máxima en la superficie interior a un valor de $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

Dadas las condiciones higrotérmicas exteriores, así como las interiores, el cálculo de f_{Rsi,min} queda como sigue:

	θ_e (°C)	ϕ_e (%)	θ_i (°C)	ϕ_i (%)	P _i (Pa)	P _{sat} (θ _{si}) (Pa)	θ _{si,min} (°C)	f _{Rsi,min}
Enero	6.2	71.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.760
Febrero	7.4	66.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.737
Marzo	9.9	56.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.672
Abril	12.2	55.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.575
Mayo	16.0	51.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.172
Junio	20.7	46.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Julio	24.4	37.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	θ_e (°C)	φ_e (%)	θ_i (°C)	φ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(\theta_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
Agosto	23.9	39.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Septiembre	20.5	50.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	--*
Octubre	14.7	63.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.375
Noviembre	9.4	70.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.688
Diciembre	6.4	73.0	20.0	65.0	1519.02	1898.77	16.7	0.757

*: No hay riesgo de formación de condensaciones superficiales en el paramento interior, ya que $\theta_{e,z} \geq \theta_{si}$, donde:

θ_e : Temperatura del aire exterior, °C.

φ_e : Humedad relativa del aire exterior, %.

θ_i : Temperatura del aire interior, °C.

φ_i : Humedad relativa del aire interior, aumentada con un coeficiente de seguridad 5%, %.

P_i : Presión de vapor en el ambiente interior, Pa.

$P_{sat}(\theta_{si})$: Presión de saturación del vapor de agua mínima aceptable para la superficie interior, Pa.

$\theta_{si,min}$: Mínima temperatura superficial interior aceptable, calculada en base a la presión de saturación mínima aceptable, °C.

$f_{Rsi,min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo.

Dado que $f_{Rsi} = 0.960 > f_{Rsi,min} = 0.760$, no se producen condensaciones superficiales en el elemento constructivo.

3.2.5. Cálculo de condensaciones intersticiales

Se exponen a continuación los resultados alcanzados en el cálculo de las temperaturas y presiones en cada una de las interfases formadas en la unión entre las capas homogéneas que conforman el modelo de cálculo del elemento constructivo.

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Enero.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	6.20	947.647	672.829	71.0		
Cara exterior	6.29	953.428	672.829	70.6	--	--
Interfase 1-2	6.40	960.698	960.698	100.0	17.679	35.566
Interfase 2-3	12.87	1484.364	1141.852	76.9	--	--
Interfase 3-4	12.95	1492.160	1159.968	77.7	--	--
Interfase 4-5	14.44	1643.705	1169.025	71.1	--	--
Interfase 5-6	14.84	1687.084	1395.468	82.7	--	--
Interfase 6-7	19.64	2285.248	1396.374	61.1	--	--
Cara interior	19.78	2305.305	1402.171	60.8	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

φ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

>> Representación gráfica (Enero)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Febrero.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	7.40	1029.17 4	679.255	66.0		
Cara exterior	7.48	1034.84 9	679.255	65.6	--	--
Interfase 1-2	7.58	1041.98 2	1041.98 2	100. 0	0.655	36.22 2
Interfase 2-3	13.4 9	1545.70 0	1189.78 2	77.0	--	--
Interfase 3-4	13.5 6	1553.07 4	1204.56 2	77.6	--	--
Interfase 4-5	14.9 2	1695.82 3	1211.95 2	71.5	--	--
Interfase 5-6	15.2 9	1736.48 7	1396.70 2	80.4	--	--
Interfase 6-7	19.6 7	2289.70 4	1397.44 1	61.0	--	--
Cara interior	19.8 0	2308.04 2	1402.17 1	60.8	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Febrero)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Marzo.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	9.90	1219.11 0	682.702	56.0		
Cara exterior	9.96	1224.38 8	682.702	55.8	--	--
Interfase 1-2	10.0 4	1231.01 2	1231.01 2	100. 0	-36.222	--
Interfase 2-3	14.7 8	1680.67 0	1301.24 6	77.4	--	--
Interfase 3-4	14.8 4	1687.02 8	1308.26 9	77.5	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 4-5	15.9 3	1809.07 9	1311.78 1	72.5	--	--
Interfase 5-6	16.2 2	1843.50 2	1399.57 2	75.9	--	--
Interfase 6-7	19.7 4	2299.01 2	1399.92 3	60.9	--	--
Cara interior	19.8 4	2313.75 3	1402.17 1	60.6	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Marzo)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Abril.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	12.2 0	1420.40 1	781.220	55. 0		
Cara exterior	12.2 5	1425.06 0	781.220	54. 8	--	--
Interfase 1-2	12.3 1	1430.90 3	1095.65 7	76. 6	--	--
Interfase 2-3	15.9 7	1813.85 9	1221.43 2	67. 3	--	--
Interfase 3-4	16.0 2	1819.10 7	1234.01 0	67. 8	--	--
Interfase 4-5	16.8 6	1919.07 4	1240.29 8	64. 6	--	--
Interfase 5-6	17.0 8	1947.01 5	1397.51 7	71. 8	--	--
Interfase 6-7	19.8 0	2307.60 4	1398.14 6	60. 6	--	--
Cara interior	19.8 8	2319.01 8	1402.17 1	60. 5	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Abril)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Mayo.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	16.0 0	1817.27 9	926.812	51. 0		
Cara exterior	16.0 3	1820.24 3	926.812	50. 9	--	--
Interfase 1-2	16.0 6	1823.95 3	1167.52 4	64. 0	--	--
Interfase 2-3	17.9 3	2054.23 3	1263.80 9	61. 5	--	--
Interfase 3-4	17.9 6	2057.23 3	1273.43 8	61. 9	--	--
Interfase 4-5	18.3 9	2113.66 7	1278.25 2	60. 5	--	--
Interfase 5-6	18.5 0	2129.21 1	1398.60 8	65. 7	--	--
Interfase 6-7	19.9 0	2321.86 1	1399.09 0	60. 3	--	--
Cara interior	19.9 4	2327.73 9	1402.17 1	60. 2	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Mayo)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Junio.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	20.7 0	2440.14 9	1122.46 8	46. 0		
Cara exterior	20.7 0	2439.47 8	1122.46 8	46. 0	--	--
Interfase 1-2	20.6 9	2438.64 0	1264.10 4	51. 8	--	--
Interfase 2-3	20.3 6	2389.77 6	1320.75 8	55. 3	--	--
Interfase 3-4	20.3 6	2389.17 8	1326.42 4	55. 5	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 4-5	20.2 8	2378.07 6	1329.25 7	55. 9	--	--
Interfase 5-6	20.2 6	2375.07 2	1400.07 4	58. 9	--	--
Interfase 6-7	20.0 2	2339.60 1	1400.35 8	59. 9	--	--
Cara interior	20.0 1	2338.56 6	1402.17 1	60. 0	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Junio)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Julio.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	24.4 0	3054.52 7	1130.17 5	37. 0		
Cara exterior	24.3 7	3049.40 1	1130.17 5	37. 1	--	--
Interfase 1-2	24.3 4	3043.00 3	1267.90 8	41. 7	--	--
Interfase 2-3	22.2 7	2686.70 3	1323.00 2	49. 2	--	--
Interfase 3-4	22.2 5	2682.53 6	1328.51 1	49. 5	--	--
Interfase 4-5	21.7 7	2606.13 6	1331.26 6	51. 1	--	--
Interfase 5-6	21.6 4	2585.73 7	1400.13 2	54. 1	--	--
Interfase 6-7	20.1 2	2353.65 0	1400.40 8	59. 5	--	--
Cara interior	20.0 7	2347.12 1	1402.17 1	59. 7	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Julio)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Agosto.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	23.9 0	2964.32 6	1156.08 7	39. 0		
Cara exterior	23.8 8	2959.89 9	1156.08 7	39. 1	--	--
Interfase 1-2	23.8 4	2954.37 4	1280.69 9	43. 3	--	--
Interfase 2-3	22.0 1	2644.78 4	1330.54 4	50. 3	--	--
Interfase 3-4	21.9 9	2641.14 1	1335.52 8	50. 6	--	--
Interfase 4-5	21.5 7	2574.24 2	1338.02 1	52. 0	--	--
Interfase 5-6	21.4 6	2556.34 7	1400.32 6	54. 8	--	--
Interfase 6-7	20.1 0	2351.74 7	1400.57 6	59. 6	--	--
Cara interior	20.0 6	2345.96 3	1402.17 1	59. 8	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Agosto)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Septiembre.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	20.5 0	2410.26 5	1205.13 3	50. 0		
Cara exterior	20.5 0	2409.79 1	1205.13 3	50. 0	--	--
Interfase 1-2	20.4 9	2409.19 9	1304.90 9	54. 2	--	--
Interfase 2-3	20.2 6	2374.57 8	1344.81 9	56. 6	--	--
Interfase 3-4	20.2 6	2374.15 3	1348.81 0	56. 8	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 4-5	20.2 0	2366.26 2	1350.80 6	57. 1	--	--
Interfase 5-6	20.1 9	2364.12 5	1400.69 4	59. 2	--	--
Interfase 6-7	20.0 1	2338.84 3	1400.89 4	59. 9	--	--
Cara interior	20.0 1	2338.10 5	1402.17 1	60. 0	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Septiembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Octubre.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	14.7 0	1671.76 7	1053.21 3	63. 0		
Cara exterior	14.7 3	1675.41 8	1053.21 3	62. 9	--	--
Interfase 1-2	14.7 8	1679.99 1	1229.91 9	73. 2	--	--
Interfase 2-3	17.2 6	1969.03 8	1300.60 1	66. 1	--	--
Interfase 3-4	17.2 9	1972.86 8	1307.66 9	66. 3	--	--
Interfase 4-5	17.8 6	2045.23 7	1311.20 3	64. 1	--	--
Interfase 5-6	18.0 2	2065.27 0	1399.55 5	67. 8	--	--
Interfase 6-7	19.8 6	2316.97 5	1399.90 9	60. 4	--	--
Cara interior	19.9 2	2324.75 2	1402.17 1	60. 3	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Octubre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Noviembre.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	9.40	1178.83 1	825.181	70. 0		
Cara exterior	9.47	1184.20 9	825.181	69. 7	--	--
Interfase 1-2	9.55	1190.96 1	1117.35 8	93. 8	--	--
Interfase 2-3	14.5 2	1652.87 8	1234.22 8	74. 7	--	--
Interfase 3-4	14.5 9	1659.45 5	1245.91 5	75. 1	--	--
Interfase 4-5	15.7 3	1785.91 2	1251.75 8	70. 1	--	--
Interfase 5-6	16.0 4	1821.64 8	1397.84 6	76. 7	--	--
Interfase 6-7	19.7 2	2297.14 8	1398.43 1	60. 9	--	--
Cara interior	19.8 3	2312.61 0	1402.17 1	60. 6	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60. 0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Noviembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Diciembre.

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Aire exterior	6.40	960.826	701.403	73.0		
Cara exterior	6.49	966.593	701.403	72.6	--	--
Interfase 1-2	6.60	973.844	973.844	100. 0	17.887	17.88 7
Interfase 2-3	12.9 7	1494.43 6	1149.60 4	76.9	--	--
Interfase 3-4	13.0 5	1502.16 4	1167.18 0	77.7	--	--
Interfase 4-5	14.5 2	1652.29 2	1175.96 8	71.2	--	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 5-6	14.9 2	1695.23 1	1395.66 8	82.3	--	--
Interfase 6-7	19.6 4	2285.99 1	1396.54 6	61.1	--	--
Cara interior	19.7 8	2305.76 1	1402.17 1	60.8	--	--
Aire interior	20.0 0	2336.95 1	1402.17 1	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.

P_{sat} : Presión de saturación del vapor de agua, Pa.

P_n : Presión del vapor de agua, Pa.

ϕ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Diciembre)

Evolución anual de la condensación acumulada.

Se presentan a continuación las cantidades totales de agua condensada en el elemento constructivo para cada situación de cálculo, así como la evolución de la humedad acumulada a lo largo del año.

El primer mes con condensación en alguna interfase es **diciembre**, aunque la cantidad neta anual es nula, por producirse la evaporación suficiente en los meses siguientes.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Evolución de la cantidad de agua condensada.												
g_c g/(m ² ·mes)	17.679	0.655	--	--	--	--	--	--	--	--	--	17.887
g_{ev} g/(m ² ·mes)	--	--	36.222	--	--	--	--	--	--	--	--	--
M_a (g/m ²)	35.566	36.222	--	--	--	--	--	--	--	--	--	17.887

donde:

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

g_{ev} : Densidad de flujo de evaporación, g/(m²·mes).

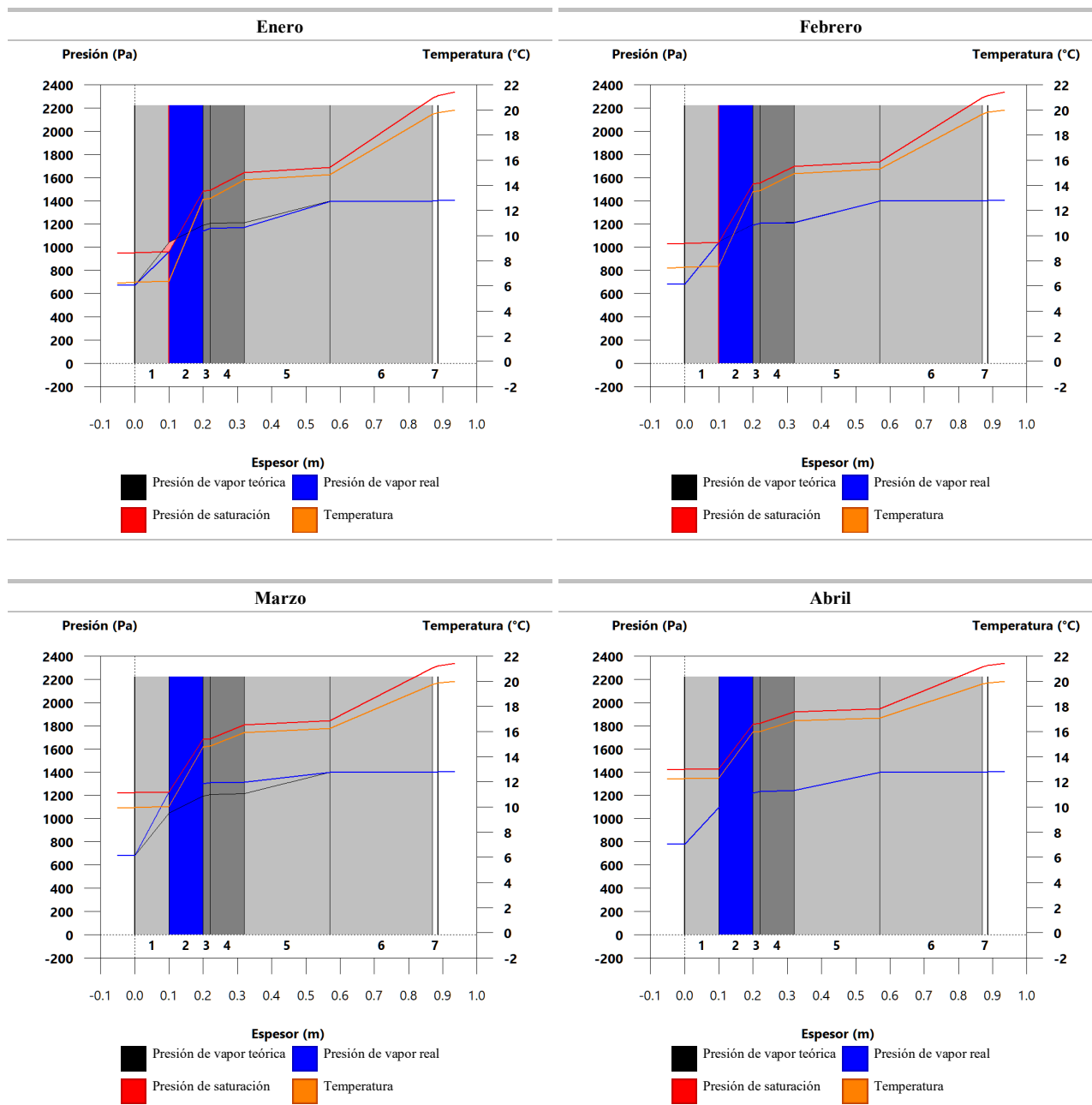
M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Condensación acumulada)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

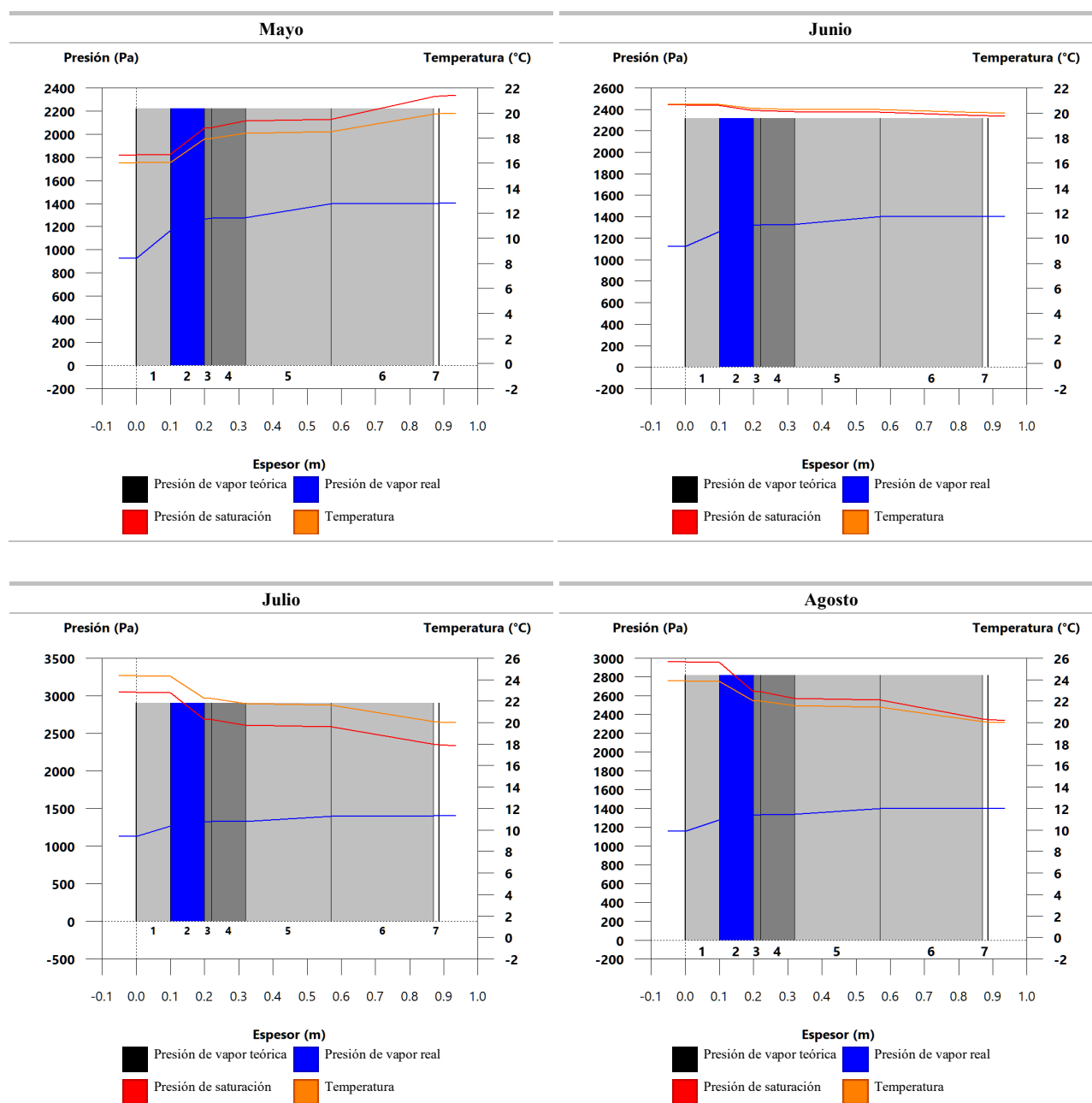
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

3.2.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas



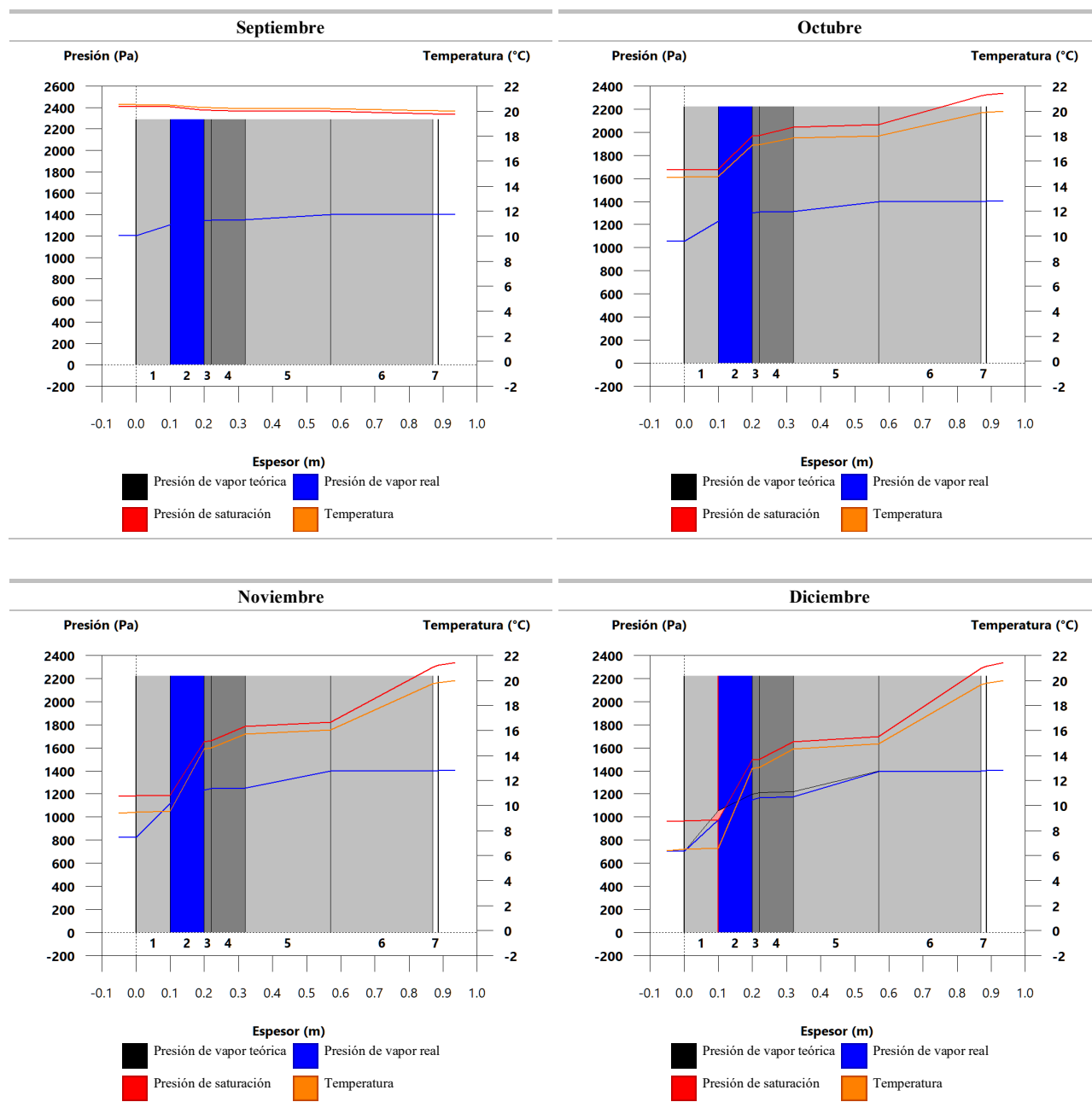
PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

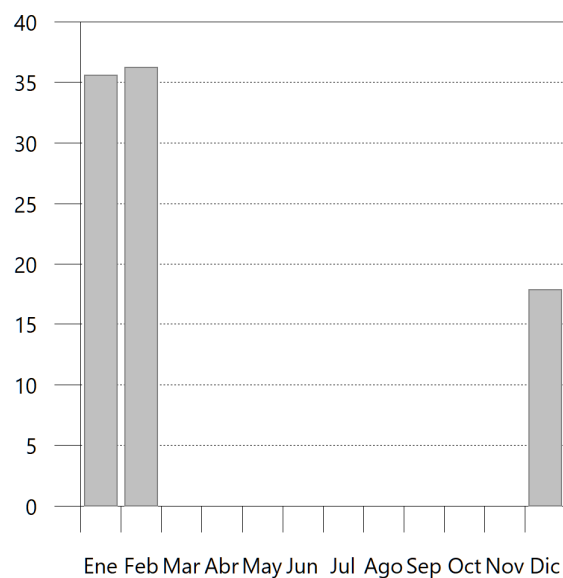


**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Condensación acumulada

Ma (g/m²·Mes)



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.4 Descripción de los puentes térmicos lineales

EN ISO 14683

EN ISO 10211

GIMNASIO

Encuentro de fachada con forjado	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LFi [E]Forj_sanitario [1]-[B]Fachada_inferior_gimnasio [1](90) Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	68.860	0.09
Encuentro de fachada con cubierta	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TFs [G]Cubierta_panel_sandwich-[H](180)-[B]Fachada_inferior_gimnasio [1](90) Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	68.438	0.24
LFs [G]Cubierta_panel_sandwich-[B]Fachada_ventilada(90) Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	15.078	0.24
Esquina saliente de fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LWo [B]Fachada_inferior_gimnasio [1]-[B]Fachada_inferior_gimnasio [1](90) Esquinas salientes (al exterior). Esquina saliente.	15.444	0.04
Huevo de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]-[B]Fachada_inferior_gimnasio [1] Alfeizares con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Alféizar.	80.000	0.08
Ws [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]-[B]Fachada_inferior_gimnasio [1] Dinteles con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Dintel/Capialzado.	80.000	0.08
WI [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]-[B]Fachada_inferior_gimnasio [1] Jambas con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Jambas.	79.600	0.04
Wi [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]-[B]Fachada_inferior_gimnasio [1] Alfeizares con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Alféizar.	54.770	0.08
Ws [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]-[B]Fachada_inferior_gimnasio [1] Dinteles con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Dintel/Capialzado.	54.770	0.08
WI [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]-[B]Fachada_inferior_gimnasio [1] Jambas con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Jambas.	28.800	0.04

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]-[B]Fachada_ventilada Alfeizares con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Alféizar.	14.348	0.08
Ws [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]-[B]Fachada_ventilada Dinteles con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Dintel/Capialzado.	14.348	0.08
WI [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]-[B]Fachada_ventilada Jambas con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Jambas.	30.800	0.04

ASEOS Y VESTUARIOS

Encuentro de fachada con forjado	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LFI [E]Forj_sanitario [1]-[B]Fachada_vestuarios [2](90) Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	9.356	0.09
LFI [E]Forj_sanitario [1]-[B]Fachada_inferior_gimnasio [2](90) Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	0.280	0.09

Encuentro de fachada con cubierta	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TFs [G]Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2]-[H](180)-[B]Fachada_vestuarios [2](90) Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	0.647	0.24
TFms [G]Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2]-[I](90)-[B]Fachada_vestuarios [2](180) Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	9.346	0.24
TFms [G]Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2]-[I](90)-[B]Fachada_inferior_gimnasio [2](180) Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	0.280	0.24

Esquina entrante de fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TWr [B]Fachada_vestuarios [2]-[B]Fachada_vestuarios [1](90)-[C]Tabique_PYL [1](90) Esquinas entrantes (al interior). Esquina entrante.	3.600	-0.06

Esquina saliente de fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TWr [C]Tabique_PYL [2]-[B]Fachada_vestuarios [1](90)-[B]Fachada_vestuarios [2](90) Esquinas salientes (al exterior). Esquina saliente.	3.600	0.04
LWo [B]Fachada_vestuarios [2]-[B]Fachada_vestuarios [2](90) Esquinas salientes (al exterior). Esquina saliente.	7.200	0.04

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]-[B]Fachada_vestuarios [2] Alfeizares con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Alféizar.	8.649	0.08
Ws [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]-[B]Fachada_vestuarios [2] Dinteles con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Dintel/Capialzado.	8.649	0.08
WI [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]-[B]Fachada_vestuarios [2] Jambas con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Jambas.	8.500	0.04

Espacios no climatizados

Encuentro de fachada con cubierta	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TFs [G]Cubierta_plana_grava (For_placa_alveolar_25+5) [2]-[H](180)-[B]Fachada_vestuarios [1](90) Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	1.640	0.24

Esquina entrante de fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TWI [B]Fachada_vestuarios [1]-[B]Fachada_vestuarios [2](90)-[C]Tabique_PYL [2](180) Esquinas entrantes (al interior). Esquina entrante.	3.600	-0.06

Esquina saliente de fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TWI [C]Tabique_PYL [1]-[B]Fachada_vestuarios [2](180)-[B]Fachada_vestuarios [1](90) Esquinas salientes (al exterior). Esquina saliente.	3.600	0.04

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]-[B]Fachada_vestuarios [1] Alfeizares con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Alféizar.	1.842	0.08
Ws [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]-[B]Fachada_vestuarios [1] Dinteles con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Dintel/Capialzado.	1.842	0.08
WI [K]Vidrio_44/16/44_planitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]-[B]Fachada_vestuarios [1] Jambas con continuidad entre el aislamiento de fachada y la carpintería. Jambas.	5.500	0.04

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

3 HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas

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

3.1 1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

3.1.1 Exigencia Básica HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

3.1.2 Ámbito de aplicación

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas

3.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS DEL RITE

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

3.2.1 Exigencia de bienestar e higiene

3.2.1.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.10$

A continuación, se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Espacios acondicionados permanentemente ocupados.	24	21	50
Espacios acondicionados con alta producción de vapor (piscinas, vestuarios calefactados, cocinas, etc.)	25	20	50

3.2.1.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja): no se aplica.

Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula en función de la calidad del aire interior según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Calidad del aire interior		
	IDA	IDA / IDA mín. (l/s)	IDA / IDA mín. (l/(s·m²))
Hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.	IDA 1	20.00	--

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Referencia	Calidad del aire interior		
	IDA	IDA / IDA min. (l/s)	IDA / IDA min. (l/(s·m²))
Oficinas, residencias, salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.	IDA 2	12.50	--
Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.	IDA 3	8.00	--
Espacios habitables no dedicados a ocupación humana permanente (aseos, distribuidores y pasillos, escaleras, etc.)	IDA 2	--	0.83
Caudal de extracción locales de servicio y salas de maquinaria.	--	--	2.00

Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales. Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.
- AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.
- AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.
- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
------------	-----------

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos.	AE 1
Restaurantes habitaciones de hoteles, vestuarios, bares, almacenes.	AE 2
Aseos, saunas, cocinas, laboratorios químicos, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.	AE 3
Extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales para manejo de pinturas y solventes, locales donde se guarda lencería sucia, locales de almacenamiento de residuos de comida, locales de fumadores de uso continuo, laboratorios químicos.	AE 4

3.2.1.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La temperatura de preparación del agua caliente sanitaria se ha diseñado para que sea compatible con su uso, considerando las pérdidas de temperatura en la red de tuberías.

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

3.2.1.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

Según la Instrucción IT 1.1.4.4 del RITE, Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación que les afecten:

- Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio (apartado 2.3 DB-HR).
- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido (apartado 2.3 DB-HR).
- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes (apartado 2.3 DB-HR).

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico. Además:

- Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.
- En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.
- Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.
- Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.
- En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

3.2.2 Exigencia de eficiencia energética

3.2.2.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

- Los generadores de frío que utilizan energías convencionales se han conectado hidráulicamente en paralelo y se pueden independizar entre sí.
- Igualmente, los generadores de calor que utilizan energías convencionales están conectados hidráulicamente en paralelo y se pueden independizar entre sí.
- Al interrumpirse el funcionamiento de cualquier generador de calor o de frío, el sistema de regulación y control proyectado ordena la parada de los equipos accesorios asociados a dicho generador.

Cargas térmicas

Para el cálculo de cargas térmicas máximas simultáneas se ha empleado el Método de las Series Temporales Radiantes (RTSM) propuesto y recomendado por la American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers (ASHRAE) para el cálculo de las cargas térmicas de refrigeración y el procedimiento para el cálculo de las cargas de calefacción, ambos detallados en el Load Calculation Applications Manual.

Este método consiste, básicamente, en calcular las diferentes ganancias de calor de un recinto y separarlas en sus componentes convectiva y radiante según sea su naturaleza:

Tipo de ganancia	Fracción radiante	Fracción convectiva
Ocupación	0.6	0.4
Iluminación	* s/perfil	* s/perfil
Equipamiento interno	* s/perfil	* s/perfil
Muros y suelos	0.46	0.54
Techos	0.6	0.4
Puente térmico lineal	0	1
Huecos (Conducción)		
SHGC > 0.5	0.33	0.67
SHGC <= 0.5	0.46	0.54
Huecos (radiación sin accesorios)	1	0
Huecos (radiación con accesorios)	* s/perfil	* s/perfil
Ventilación/Infiltración	0	1

* Se ha particularizado en cada tipo de ganancia y en cada ventana la fracción radiante, ya que depende del tipo de equipo, luminaria o accesorio utilizado.

Todas las componentes convectivas se convierten, directamente, en cargas térmicas y son acumuladas para obtener la fracción de la carga térmica total horaria debida a convección. Por otro lado, las componentes radiantes de las ganancias

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

por conducción, de las ganancias internas y las ganancias por radiación solar son tratadas con las Series Temporales Radiantes (RTS) para determinar la fracción de la ganancia de calor por radiación que se convierte en carga térmica en cada hora.

Para ello se calculan los Factores Temporales Radiantes (RTFs) en cada recinto, que determinan cómo la radiación incidente interacciona con los diferentes elementos constructivos que componen cada recinto. Una vez calculada la fracción de la carga térmica total horaria debida a radiación se suma a la ya obtenida por convección para conseguir la carga térmica total de refrigeración del recinto para cada hora.

A partir de la carga térmica por hora de cada recinto se puede determinar el momento en el cual la suma de todas ellas alcanza su valor máximo. Este valor máximo se denomina carga máxima simultánea y supone la potencia máxima que requerirá la zona.

Dado que en el cálculo de las cargas térmicas de calefacción no se consideran las ganancias por radiación solar ni las ganancias de calor internas, el cálculo se limita a determinar las pérdidas de calor provocadas por la envolvente del recinto y por la ventilación / infiltración en un momento determinado.

Entre las principales características de este método destacan:

- Cálculo conforme al estándar ANSI/ASHRAE/ACCA Standard 183-2007 (RA 2011), Peak Cooling and Heating Load Calculations in Buildings Except Low-Rise Residential Buildings, que establece los requerimientos mínimos a reunir por cualquier método o procedimiento utilizado para realizar el cálculo de cargas máximas de refrigeración y calefacción
- Base de datos climáticos "Weather Data Viewer 6.0" de ASHRAE con 8.118 estaciones localizadas por todo el mundo para importar los datos climáticos necesarios para el cálculo.
- Datos de radiación solar a partir del modelo Clear-sky Solar Radiation de ASHRAE.
- Resultados del cálculo de cargas térmicas de refrigeración para las 24 horas del día de diseño de cada mes (día 21) y resultados del cálculo de las cargas de calefacción para cada recinto y zona.
- Gráficos en tiempo real de los resultados, de forma que se puede apreciar inmediatamente y de forma clara la repercusión en los resultados de cualquier cambio en la obra.

En el anexo se detalla el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación, así como sus condiciones operacionales específicas.

3.2.2.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

- Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas proyectadas disponen de un aislamiento térmico adecuado a las temperaturas de diseño de la instalación.
- El aislamiento de las tuberías que discurren por el exterior del edificio, dispone de una protección suficiente

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

para la intemperie, consistente en un forro de chapa de aluminio. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

- Los equipos y componentes que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.
- Para evitarla congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado, se hará circular el agua de los circuitos primarios mediante las bombas BP-1 y BP-2.
- Para evitar condensaciones intersticiales en tuberías, colectores, válvulas y otros elementos de la instalación, se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que $50 \text{ Mpa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s/g}$.
- Las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones son inferiores al 4 % de la potencia máxima que transportan. La comprobación se ha realizado para los nuevos circuitos de primario diseñados, ya que el resto de la red de distribución de la instalación es existente y queda fuera del alcance del proyecto.

3.2.2.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

- THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.
- THM-C2: Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.
- THM-C3: Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.
- THM-C4: Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.
- THM-C5: Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

Se ha empleado en el proyecto el sistema de control THM-C1.

Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1	Control manual Control por tiempo Control por presencia Control por ocupación	El sistema funciona continuamente
IDA-C2		El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3		El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4		El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5		El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

3.2.2.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía.

Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento (ver apartados de justificación de cumplimiento de los DB HE 0 y HE 1 anteriores).

3.2.2.5 Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

3.2.2.6 Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

3.2.3 Exigencia de seguridad

3.2.3.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

3.2.3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua. El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

3.2.3.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

3.2.3.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60°C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80°C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE:

- Todos los equipos que conforman la instalación se han ubicado de forma que son perfectamente accesibles para la realización de las tareas de limpieza, mantenimiento y reparación. Se han respetado las distancias establecidas por los fabricantes para realizar el correcto mantenimiento y reparación de todos ellos.
- La colocación de los elementos de medida, control, protección y maniobra se ha proyectado en lugares visibles y fácilmente accesibles.
- Las tuberías y sus accesorios son accesibles en todo su recorrido, y no existen impedimentos para el adecuado montaje del aislamiento térmico.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

4 HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación

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

1.1 Valor de Eficiencia Energética de la instalación

Valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio según tabla 2.1., para zonas de grupo 1:

Grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
	Zonas comunes en edificios no residenciales	6
	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4
	Espacios deportivos	4

La Eficiencia Energética de la Instalación se obtiene a partir de la fórmula:

$$VEEI = \frac{P}{S} \cdot 100$$

S . Em

Datos utilizados en el cálculo		
Temperatura de color	EMPOTRABLE LED CONFORT VISUAL 6W 4000K BL C2	4000 K
	DOWNLIGHT ALUS CORTE 145 17W 4000K	4000 K
	PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 1230MM 30W 4000K C3	4000 K
	Highbay 21 midi, 4000 K, DALI 2, : AC-mode	4000 K
Reflectancia en techos:		70
Reflectancia en paredes:		50
Reflectancia en suelos:		20

Se evitan los cambios bruscos de iluminación entre espacios adyacentes a fin de paliar el "efecto cortina". A estos efectos, las diferencias en los niveles de intensidad de la misma no exceden el rango de los 100 lux de un espacio a otro.

La situación de las fuentes de luz es tal que no produce deslumbramientos.

En el cálculo se ha tenido en cuenta toda la superficie de las estancias con lo que se producen sombras por elementos como mochetas, pilares etc que falsean el cálculo real de la uniformidad.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.2 Potencia instalada

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (P_{TOT} / S_{TOT}) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3

Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ($P_{TOT,lim}/S_{TOT}$)

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m^2)
Aparcamiento	≤ 600	5
Otros usos	> 600	10
		25

1.3 Datos obtenidos en el cálculo

Zonas de no representación: Zonas comunes en edificios no residenciales						
VEEI máximo admisible: 6 W/m^2						
Recinto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia instalada	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
	Fm	(W/m^2)	VEEI (W/m^2)	Em (lux)	UGR	Ra
Aseo femenino	0,8	5,73	1,48	387	22	80
Aseo masculino	0,8	6,11	1,56	391	22	80
Aseo profesor	0,8	6,7	2,08	322	22	80
Distribuidor	0,8	4,17	2,80	149	24	80

Zonas de no representación: Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas						
VEEI máximo admisible: 4 W/m^2						
Recinto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia instalada	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
	Fm	(W/m^2)	VEEI (W/m^2)	Em (lux)	UGR	Ra
Almacén	0,8	5,81	1,95	298	24	60
Instalaciones	0,8	5,22	2,29	228	22	60

Zonas de no representación: espacios deportivos						
VEEI máximo admisible: 4 W/m^2						
Recinto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia instalada	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
	Fm	(W/m^2)	VEEI (W/m^2)	Em (lux)	UGR	Ra
Pista deportiva	0,8	2,67	0,70	379	18	60

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.4 Sistemas de regulación y control

Toda zona dispone al menos de un sistema de encendido y apagado manual, (excepto distribuidores y baños) por no aceptar el CTE los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

El distribuidor y los baños (excepto las cabinas accesibles, que disponen de interruptor), de uso esporádico, dispone de un control de encendido y apagado por detección de presencia temporizado.

1.5 Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnico adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria.

1.6 Iluminación de emergencia

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que pueden abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

1.7 Cálculo iluminación con el programa DIALUX

Se detalla a continuación el resumen por estancia de los resultados obtenidos con el programa Dialux.

Table of Contents

Table of Contents 1

Luminaire list 3

Product data sheets

CELER - DOWNLIGHT ALUS CORTE 145 17W 4000K (1x LED) 4

CELER - EMPOTRABLE LED CONFORT VISUAL 6W 4000K BL C2 (1x LED) 5

CELER - PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 1230MM 30W 4000K C3 (1x LED) 6

SITECO - Highbay 21 midi, 4000 K, DALI 2, : AC-mode (1x LED 4000K | CRI >= 80) 7

Site 1

Building 1

Luminaire list 8

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Almacén

Summary / Light scene 1 9

Working plane (Almacén) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive) 11

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Aseo femenino

Summary / Light scene 1 12

Working plane (Aseo femenino) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive) 14

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Aseo masculino

Summary / Light scene 1 15

Working plane (Aseo masculino) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive) 17

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Aseo profesor

Summary / Light scene 1 18

Table of Contents

Working plane (Aseo profesor) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive) 20

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Distribuidor

Summary / Light scene 1 21

Working plane (Distribuidor) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive) 23

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Instalaciones

Summary / Light scene 1 24

Working plane (Instalaciones) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive) 26

Site 1 - Building 1 - Storey 1

Pista deportiva

Summary / Light scene 1 27

Working plane (Pista deportiva) / Light scene 1 / Perpendicular illuminance (adaptive) 29

Luminaire list

Φ_{total} 257088 lm	P_{total} 1435.5 W	Luminous efficacy 179.1 lm/W
-----------------------------	-------------------------	---------------------------------

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
10	CELER	710002042 9	EMPOTRABLE LED CONFORT VISUAL 6W 4000K BL C2	6.0 W	720 lm	120.1 lm/W
12	CELER	710002050 4	DOWNLIGHT ALUS CORTE 145 17W 4000K	17.0 W	2199 lm	129.3 lm/W
3	CELER	710007012 6	PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 1230MM 30W 4000K C3	30.0 W	4500 lm	150.0 lm/W
15	SITECO	52HN12DA 4FDA	Highbay 21 midi, 4000 K, DALI 2, : AC-mode	72.1 W	14000 lm	194.2 lm/W

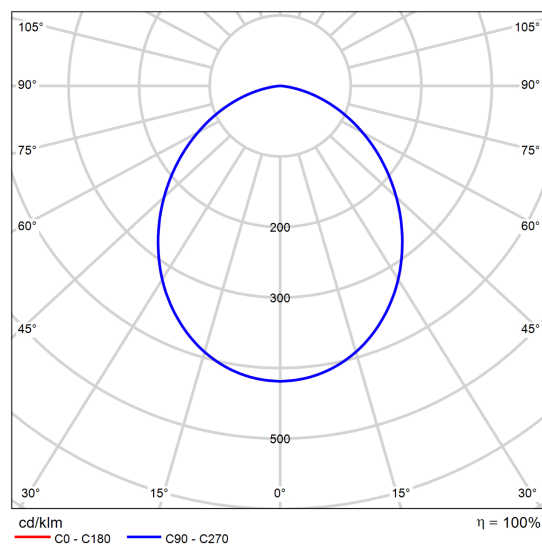
Product data sheet

CELER - DOWNLIGHT ALUS CORTE 145 17W 4000K



Article No.	7100020504
P	17.0 W
Φ_{Lamp}	2199 lm
$\Phi_{Luminaire}$	2199 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	129.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

Downlight marca CELER modelo ALUS de 17 W de potencia,alimentación 220/240 VAC, no regulable, clase II,flujo útil 2200 lm,temperatura de color 4.000K, IRC>80, haz de apertura 90 °, dimensiones ø155x58 mm, IP44, vida útil 50.000h,temperatura de funcionamiento de -20 a +40 °C, color blanco.



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR												
p Ceiling		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Walls		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Floor		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Room size X Y		Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis					
2H	2H	23.7	25.0	24.0	25.3	25.5	23.7	25.0	24.0	25.3	25.5	
	3H	24.7	25.8	25.0	26.1	26.4	24.7	25.8	25.0	26.1	26.4	
	4H	24.9	26.0	25.3	26.3	26.6	24.9	26.0	25.3	26.3	26.6	
	6H	25.0	26.1	25.4	26.4	26.7	25.0	26.1	25.4	26.4	26.7	
	8H	25.0	26.0	25.4	26.3	26.7	25.0	26.0	25.4	26.3	26.7	
4H	12H	25.0	25.9	25.4	26.3	26.6	25.0	25.9	25.4	26.3	26.6	
	2H	24.2	25.3	24.5	25.6	25.9	24.2	25.3	24.5	25.6	25.9	
	3H	25.3	26.2	25.7	26.6	26.9	25.3	26.2	25.7	26.6	26.9	
	4H	25.7	26.5	26.1	26.8	27.2	25.7	26.5	26.1	26.8	27.2	
	6H	25.8	26.5	26.2	26.9	27.3	25.8	26.5	26.2	26.9	27.3	
8H	8H	25.8	26.5	26.3	26.9	27.3	25.8	26.5	26.3	26.9	27.3	
	12H	25.8	26.4	26.2	26.8	27.3	25.8	26.4	26.2	26.8	27.3	
	4H	25.8	26.4	26.2	26.8	27.2	25.8	26.4	26.2	26.8	27.2	
	6H	26.0	26.5	26.4	27.0	27.4	26.0	26.5	26.4	27.0	27.4	
	8H	26.0	26.5	26.5	26.9	27.4	26.0	26.5	26.5	26.9	27.4	
12H	12H	26.0	26.4	26.5	26.9	27.4	26.0	26.4	26.5	26.9	27.4	
	4H	25.7	26.4	26.2	26.8	27.2	25.7	26.4	26.2	26.8	27.2	
	6H	26.0	26.5	26.4	26.9	27.4	26.0	26.5	26.4	26.9	27.4	
	8H	26.0	26.4	26.5	26.9	27.4	26.0	26.4	26.5	26.9	27.4	
	Variation of the observer position for the luminaire distances S											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 1.5H		+0.4 / -0.8					+0.4 / -0.8					
S = 2.0H		+0.9 / -1.5					+0.9 / -1.5					
Standard table		BK03					BK03					
Correction summand		8.3					8.3					
Corrected glare indices referring to 2199lm Total luminous flux												

UGR diagram (SHR: 0.25)

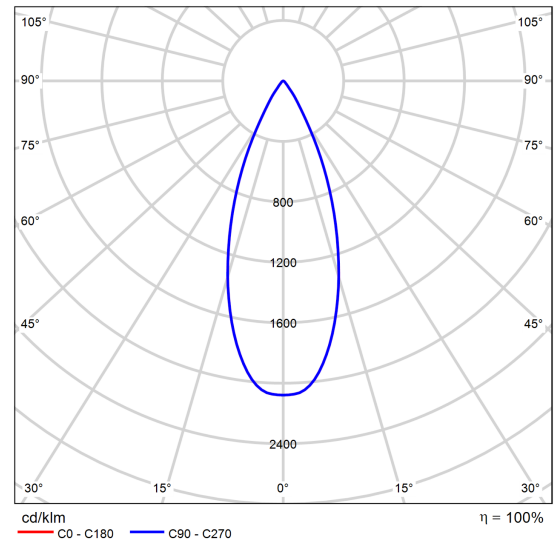
Product data sheet

CELER - EMPOTRABLE LED CONFORT VISUAL 6W 4000K BL C2

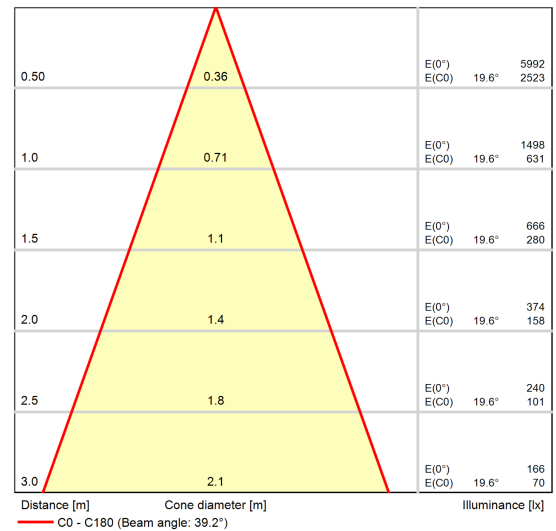


Article No.	7100020429
P	6.0 W
Φ_{Lamp}	721 lm
$\Phi_{Luminaire}$	720 lm
η	99.95 %
Luminous efficacy	120.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

Empotrable marca CELER AVANT de 6 W de potencia,alimentación 220/240 VAC,no regulable, clase II,flujo útil 720 lm,temperatura de color 4000K ,IRC >80 ,haz de apertura 40° ,dimensiones ø96x57 mm , IP44 , vida útil 35000,temperatura de funcionamiento de -20 a +40°C ,color blanco.



Polar LDC



Cone diagram

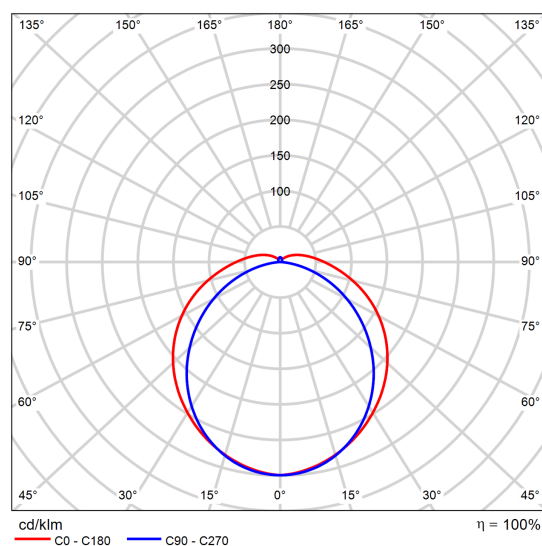
Product data sheet

CELER - PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 1230MM 30W 4000K C3



Article No.	7100070126
P	30.0 W
Φ_{Lamp}	4500 lm
$\Phi_{Luminaire}$	4500 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	150.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

Pantalla LED Estanda marca Celer Modelo monoblock C3 de 30W. Temperatura color 4.000K. Flujo útil 4.500 lm con una apertura de 120°. Medidas: 1230x70x70mm. Protección IP65, IK08, IRC>80, Flicker Free, alimentación 220-240 VAC. Pantalla estanca de elevada eficiencia que consta de cuerpo de policarbonato y cierres de acero inoxidable. Se caracteriza por su alta resistencia a impactos (IK08), agua, polvo e insectos (IP65).



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR												
ρ Ceiling	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Walls	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Room size X Y		Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis					
2H	2H	22.1	23.5	22.6	23.8	24.3	20.6	21.9	21.0	22.3	22.7	
	3H	24.4	25.6	24.9	26.0	26.5	21.9	23.1	22.4	23.5	24.0	
	4H	25.6	26.7	26.0	27.1	27.6	22.4	23.6	22.9	24.0	24.5	
	6H	26.8	27.9	27.3	28.3	28.8	22.8	23.8	23.3	24.3	24.8	
	8H	27.5	28.5	28.0	28.9	29.4	22.9	23.9	23.4	24.3	24.8	
	12H	28.2	29.2	28.7	29.7	30.2	22.9	23.9	23.4	24.3	24.9	
4H	2H	22.7	23.9	23.2	24.3	24.8	21.5	22.7	22.0	23.1	23.6	
	3H	25.3	26.2	25.8	26.7	27.2	23.2	24.1	23.7	24.6	25.1	
	4H	26.6	27.5	27.1	28.0	28.5	23.9	24.7	24.4	25.2	25.8	
	6H	28.1	28.9	28.6	29.4	30.0	24.3	25.1	24.9	25.6	26.2	
	8H	28.9	29.6	29.4	30.1	30.7	24.5	25.2	25.0	25.8	26.3	
	12H	29.7	30.4	30.3	31.0	31.6	24.6	25.2	25.1	25.8	26.4	
8H	4H	27.0	27.7	27.5	28.2	28.8	24.7	25.4	25.2	25.9	26.5	
	6H	28.7	29.3	29.3	29.9	30.5	25.5	26.1	26.1	26.6	27.3	
	8H	29.7	30.2	30.3	30.8	31.4	25.8	26.3	26.4	26.9	27.6	
	12H	30.8	31.3	31.4	31.9	32.6	26.0	26.5	26.6	27.1	27.7	
	4H	27.0	27.6	27.5	28.2	28.8	24.9	25.6	25.5	26.1	26.7	
	6H	28.8	29.3	29.4	29.9	30.6	25.9	26.4	26.5	27.0	27.7	
12H	8H	29.9	30.3	30.5	30.9	31.6	26.3	26.8	27.0	27.4	28.1	
Variation of the observer position for the luminaire distances S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.4					+0.3 / -0.6					
Standard table		BK11					BK14					
Correction summand		14.1					9.4					
Corrected glare indices referring to 4500lm Total luminous flux												

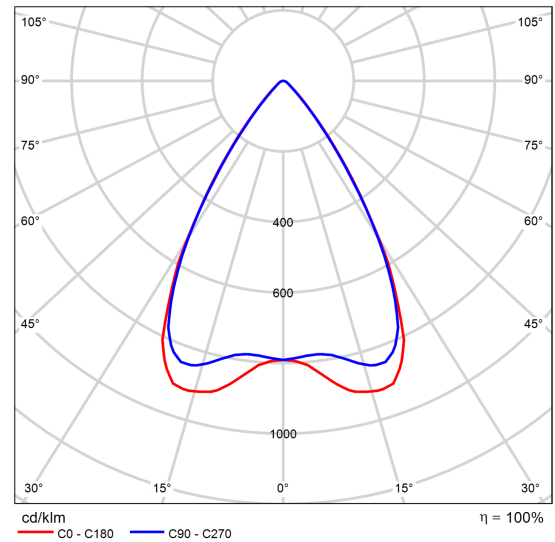
UGR diagram (SHR: 0.25)

Product data sheet

SITECO - Highbay 21 midi, 4000 K, DALI 2, : AC-mode



Article No.	52HN12DA4FDA
P	72.1 W
Φ_{Lamp}	14000 lm
$\Phi_{Luminaire}$	14000 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	194.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



Polar LDC

Glare evaluation according to UGR												
ρ Ceiling		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Walls		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Floor		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Room size X Y		Viewing direction at right angles to lamp axis					Viewing direction parallel to lamp axis					
2H	2H	18.0	18.8	18.2	19.0	19.2	17.8	18.7	18.1	18.9	19.1	
	3H	18.0	18.8	18.3	19.0	19.3	17.9	18.7	18.2	18.9	19.1	
	4H	18.0	18.8	18.3	19.0	19.3	17.9	18.7	18.2	18.9	19.2	
	6H	18.0	18.7	18.3	19.0	19.2	18.0	18.6	18.3	18.9	19.2	
	8H	18.0	18.6	18.3	18.9	19.2	18.0	18.6	18.3	18.9	19.2	
	12H	17.9	18.6	18.3	18.9	19.2	18.0	18.6	18.3	18.9	19.2	
4H	2H	17.9	18.6	18.2	18.9	19.1	17.7	18.4	18.0	18.7	19.0	
	3H	18.0	18.6	18.3	18.9	19.2	17.9	18.5	18.2	18.8	19.1	
	4H	18.0	18.6	18.4	18.9	19.3	18.0	18.5	18.4	18.9	19.2	
	6H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.3	18.1	18.6	18.5	18.9	19.3	
	8H	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	
	12H	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2	18.1	18.5	18.5	18.9	19.3	
8H	4H	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2	17.9	18.4	18.4	18.8	19.2	
	6H	18.0	18.4	18.5	18.8	19.2	18.1	18.4	18.5	18.8	19.3	
	8H	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2	18.1	18.4	18.6	18.9	19.3	
	12H	18.0	18.2	18.4	18.7	19.2	18.1	18.4	18.6	18.8	19.3	
	4H	18.0	18.4	18.4	18.8	19.2	17.9	18.3	18.3	18.7	19.1	
	6H	18.0	18.3	18.5	18.7	19.2	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3	
12H	8H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2	18.1	18.3	18.6	18.8	19.3	
	12H	18.0	18.2	18.5	18.7	19.2	18.1	18.3	18.6	18.8	19.3	
Variation of the observer position for the luminaire distances S												
S = 1.0H		+3.9 / -4.1					+3.8 / -3.5					
S = 1.5H		+6.5 / -5.0					+6.3 / -4.0					
S = 2.0H		+8.5 / -5.5					+8.2 / -4.5					
Standard table		BK01					BK01					
Correction summand		0.1					-0.0					
Corrected glare indices referring to 14000lm Total luminous flux												

UGR diagram (SHR: 0.25)

Building 1

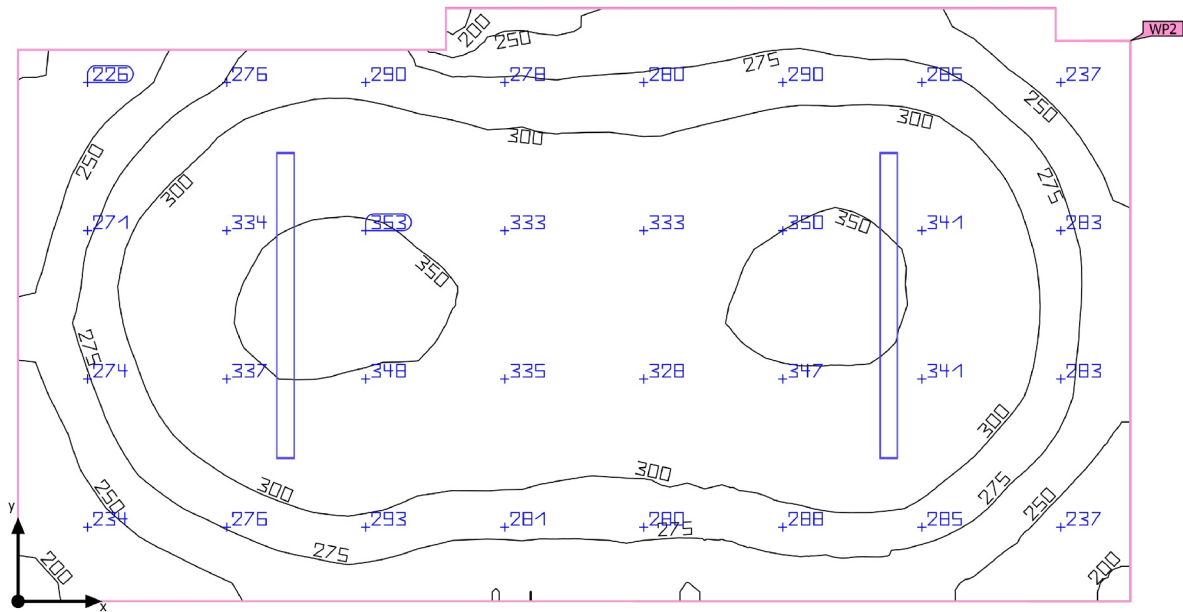
Luminaire list

Φ_{total} 257088 lm	P_{total} 1435.5 W	Luminous efficacy 179.1 lm/W
-----------------------------	-------------------------	---------------------------------

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
10	CELER	710002042 9	EMPOTRABLE LED CONFORT VISUAL 6W 4000K BL C2	6.0 W	720 lm	120.1 lm/W
12	CELER	710002050 4	DOWNLIGHT ALUS CORTE 145 17W 4000K	17.0 W	2199 lm	129.3 lm/W
3	CELER	710007012 6	PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 1230MM 30W 4000K C3	30.0 W	4500 lm	150.0 lm/W
15	SITECO	52HN12DA 4FDA	Highbay 21 midi, 4000 K, DALI 2, : AC-mode	72.1 W	14000 lm	194.2 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Almacén (Light scene 1)

Summary



Ground area	10.32 m²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	3.000 m
Mounting height	3.000 m
Height _{Working plane}	0.800 m
Wall zone _{Working plane}	0.000 m

Building 1 · Storey 1 · Almacén (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	298 lx	$\geq 100 \text{ lx}$	✓	WP2
	$U_o (g_1)$	0.59	≥ 0.40		WP2
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	24	≤ 25		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	149 kWh/a	max. 400 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	5.81 W/m ²	–		
		1.95 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 4.470 m x 2.382 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

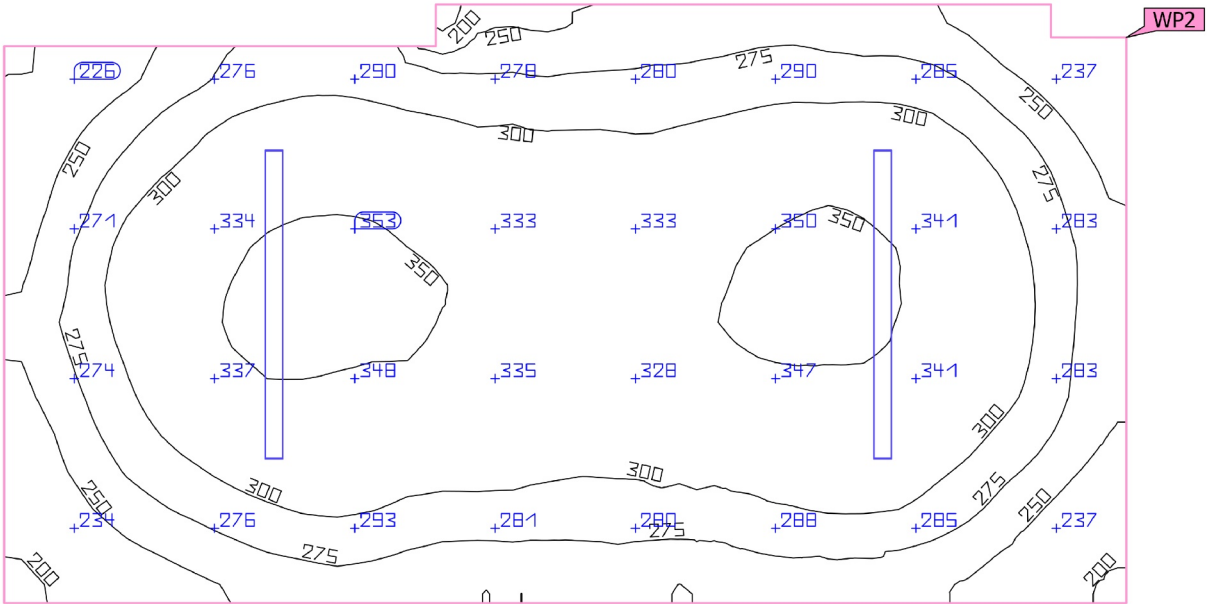
Utilisation profile: General areas inside buildings - Store rooms, cold stores (12.1 Store and stockrooms)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
2	CELER	7100070126	PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 1230MM 30W 4000K C3	24	30.0 W	4500 lm	150.0 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Almacén (Light scene 1)

Working plane (Almacén)

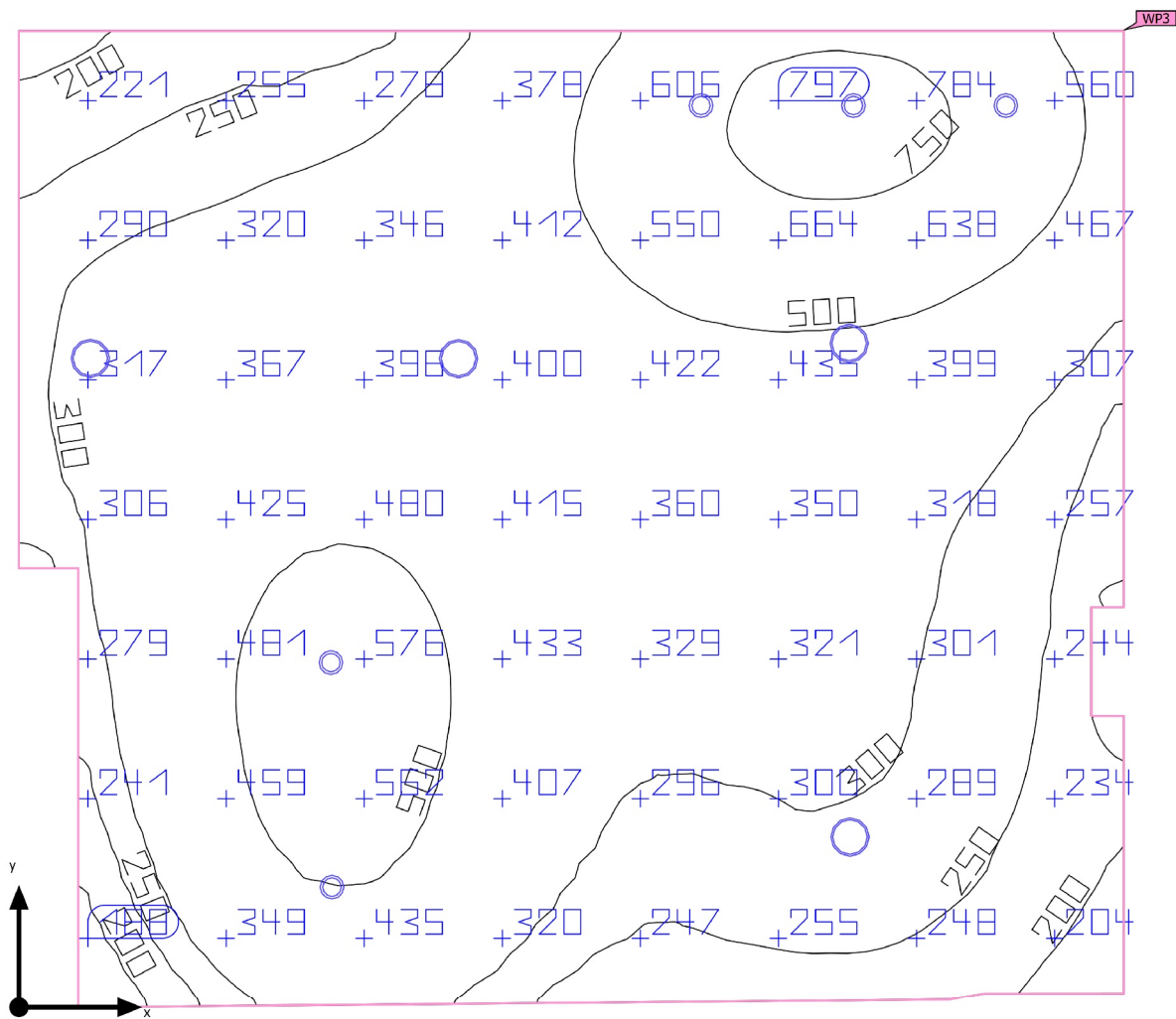


Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Target)	g_2	Index
Working plane (Almacén) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	298 lx (≥ 100 lx) ✓	176 lx	363 lx	0.59 (≥ 0.40)	0.48	WP2

Utilisation profile: General areas inside buildings - Store rooms, cold stores (12.1 Store and stockrooms)

Building 1 · Storey 1 · Aseo femenino (Light scene 1)

Summary



Ground area	17.10 m²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	3.000 m
Mounting height	3.000 m
Height _{Working plane}	0.800 m
Wall zone _{Working plane}	0.000 m

Building 1 · Storey 1 · Aseo femenino (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	387 lx	$\geq 100 \text{ lx}$	✓	WP3
	$U_o (g_1)$	0.40	≥ 0.40		WP3
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	22	≤ 22		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	189 kWh/a	max. 600 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	5.73 W/m ²	–		
		1.48 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 4.471 m x 3.955 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

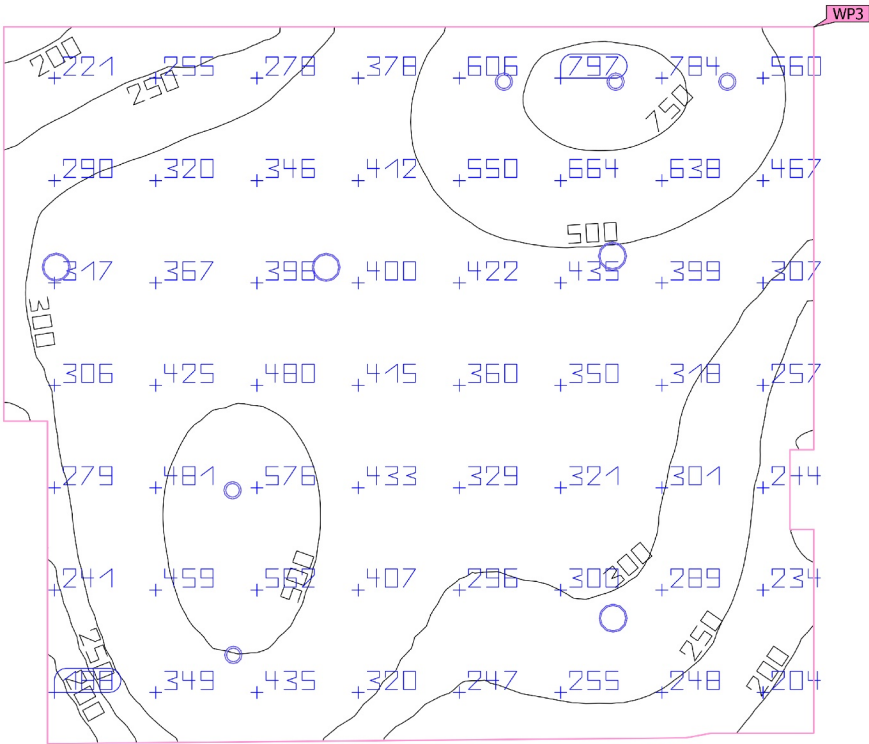
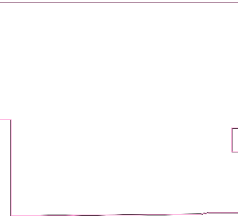
Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.2 Rest rooms)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
5	CELER	7100020429	EMPOTRABLE LED CONFORT VISUAL 6W 4000K BL C2	13	6.0 W	720 lm	120.1 lm/W
4	CELER	7100020504	DOWNLIGHT ALUS CORTE 145 17W 4000K	25	17.0 W	2199 lm	129.3 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Aseo femenino (Light scene 1)

Working plane (Aseo femenino)

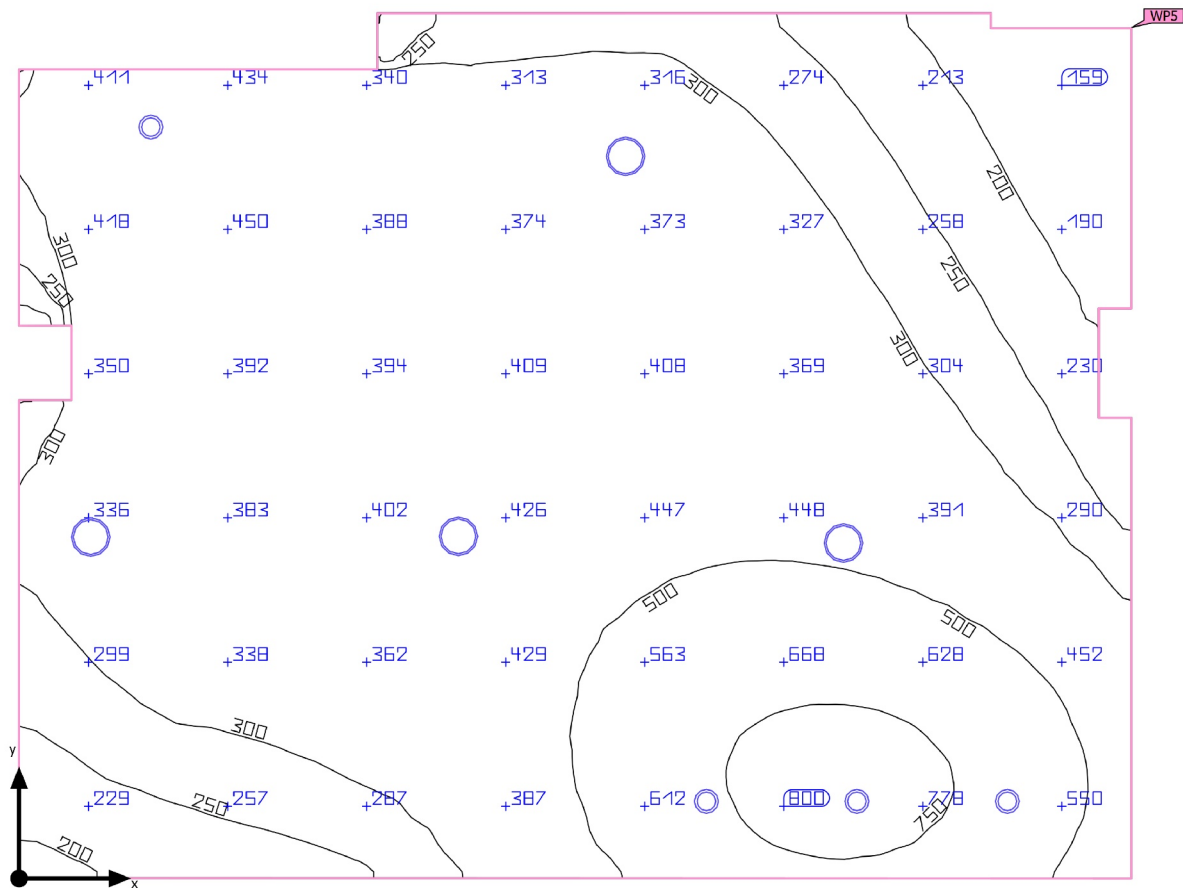


Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Target)	g_2	Index
Working plane (Aseo femenino) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	387 lx (≥ 100 lx) ✓	154 lx	822 lx	0.40 (≥ 0.40)	0.19	WP3

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.2 Rest rooms)

Building 1 · Storey 1 · Aseo masculino (Light scene 1)

Summary



Ground area	15.06 m²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	3.000 m
Mounting height	3.000 m
Height _{Working plane}	0.800 m
Wall zone _{Working plane}	0.000 m

Building 1 · Storey 1 · Aseo masculino (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	391 lx	$\geq 100 \text{ lx}$	✓	WP5
	$U_o (g_1)$	0.33	≥ 0.40		WP5
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	22	≤ 22		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	177 kWh/a	max. 550 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	6.11 W/m ²	–		
		1.56 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 3.477 m x 4.471 m and SHR of 0.25.

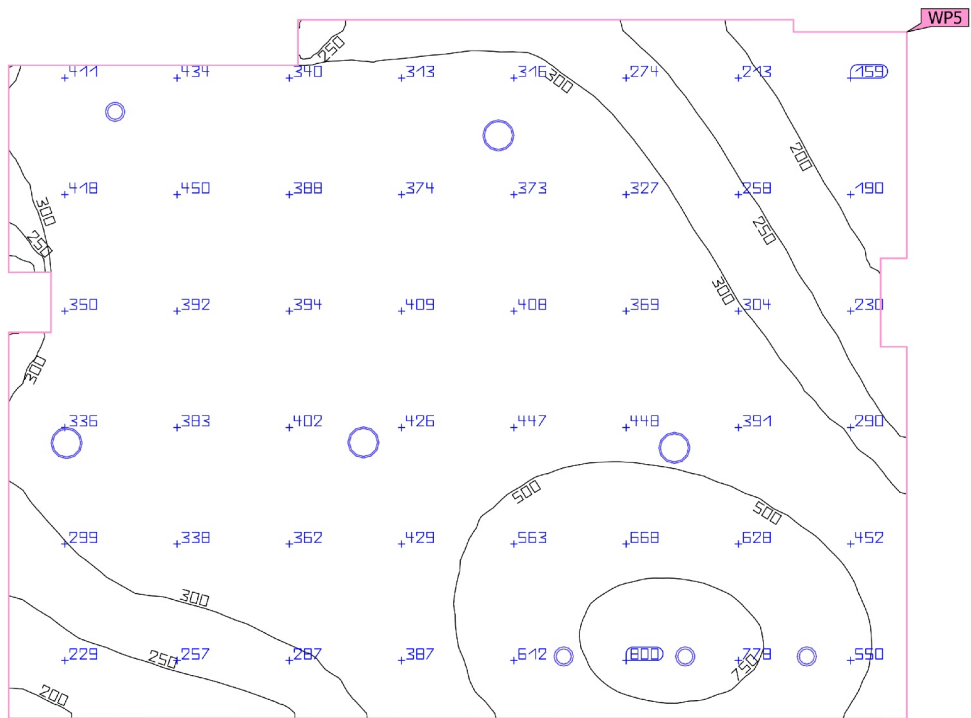
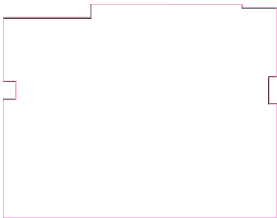
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.2 Rest rooms)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
4	CELER	7100020429	EMPOTRABLE LED CONFORT VISUAL 6W 4000K BL C2	13	6.0 W	720 lm	120.1 lm/W
4	CELER	7100020504	DOWNLIGHT ALUS CORTE 145 17W 4000K	25	17.0 W	2199 lm	129.3 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Aseo masculino (Light scene 1)
Working plane (Aseo masculino)

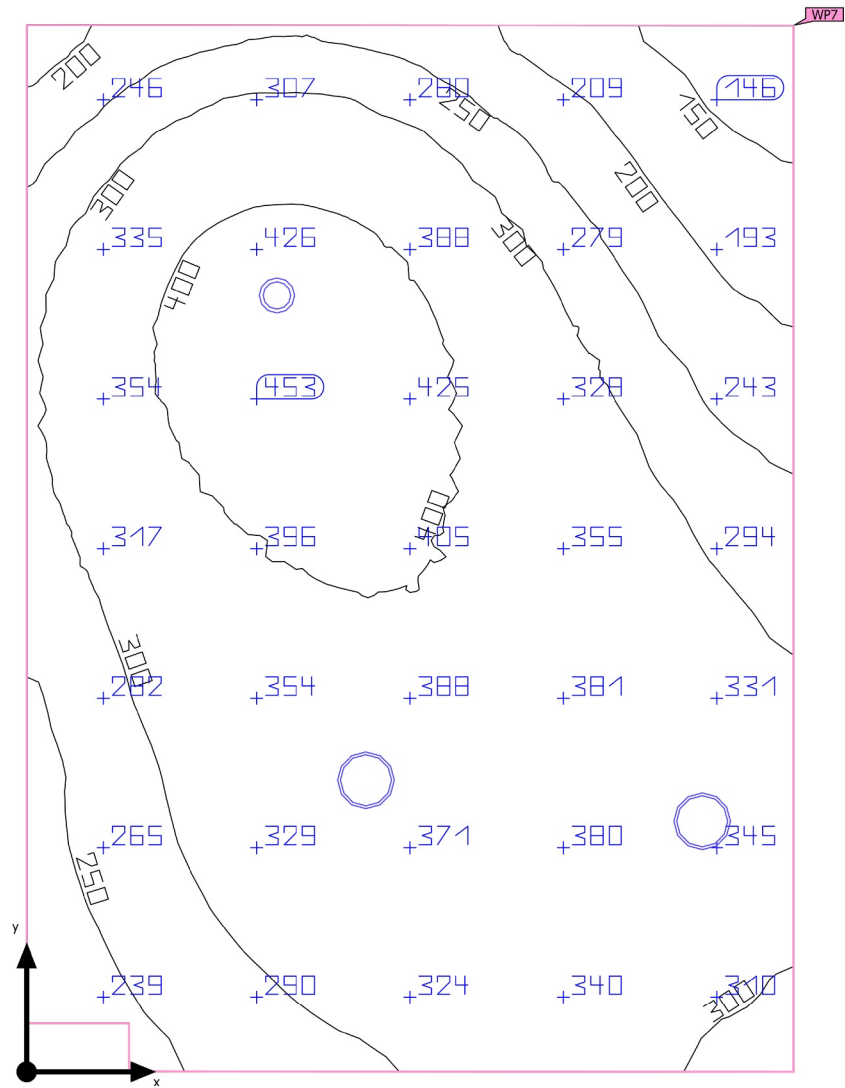


Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Target)	g_2	Index
Working plane (Aseo masculino) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	391 lx (≥ 100 lx) ✓	129 lx	826 lx	0.33 (≥ 0.40)	0.16	WP5

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.2 Rest rooms)

Building 1 · Storey 1 · Aseo profesor (Light scene 1)

Summary



Ground area	5.97 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	3.000 m
Mounting height	3.000 m
Height _{Working plane}	0.800 m
Wall zone _{Working plane}	0.000 m

Building 1 · Storey 1 · Aseo profesor (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	322 lx	$\geq 100 \text{ lx}$	✓	WP7
	$U_o (g_1)$	0.38	≥ 0.40		WP7
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	22	≤ 22		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	77.0 kWh/a	max. 250 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	6.70 W/m ²	–		
		2.08 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 2.864 m x 2.098 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

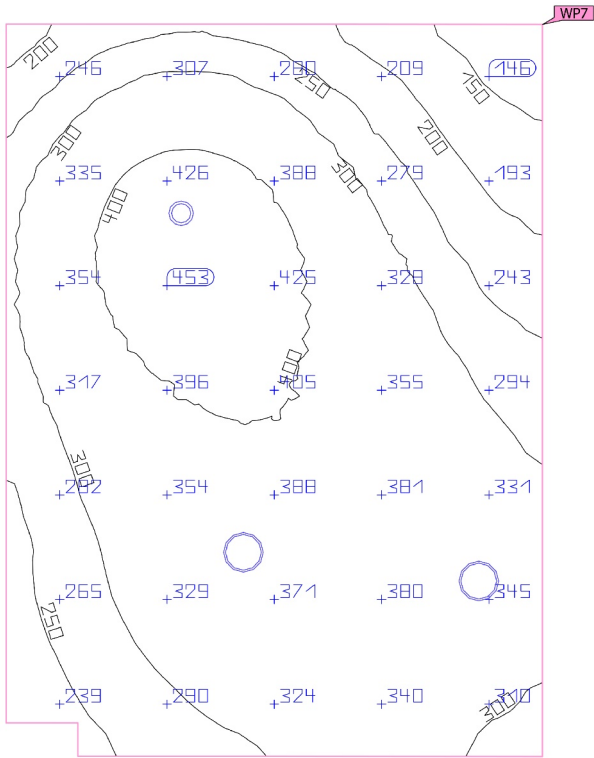
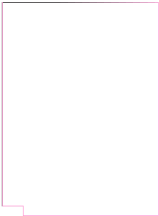
Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.2 Rest rooms)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
1	CELER	7100020429	EMPOTRABLE LED CONFORT VISUAL 6W 4000K BL C2	13	6.0 W	720 lm	120.1 lm/W
2	CELER	7100020504	DOWNLIGHT ALUS CORTE 145 17W 4000K	24	17.0 W	2199 lm	129.3 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Aseo profesor (Light scene 1)

Working plane (Aseo profesor)

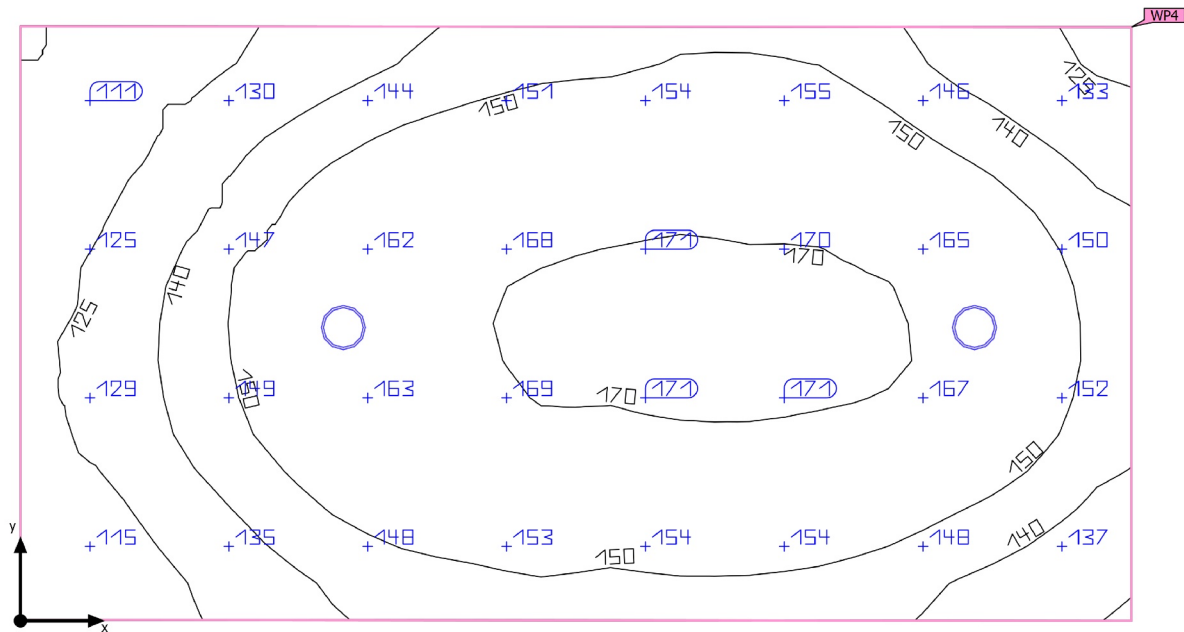


Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Target)	g_2	Index
Working plane (Aseo profesor) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	322 lx (≥ 100 lx) ✓	123 lx	460 lx	0.38 (≥ 0.40)	0.27	WP7

Utilisation profile: General areas inside buildings - Rest, sanitation and first aid rooms (10.2 Rest rooms)

Building 1 · Storey 1 · Distribuidor (Light scene 1)

Summary



Ground area	8.15 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	3.000 m
Mounting height	3.000 m
Height _{Working plane}	0.000 m
Wall zone _{Working plane}	0.000 m

Building 1 · Storey 1 · Distribuidor (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	149 lx	≥ 100 lx	✓	WP4
	$U_o (g_1)$	0.67	≥ 0.40		WP4
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	24	≤ 25		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	37.4 kWh/a	max. 300 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	4.17 W/m ²	–		
		2.79 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 3.909 m x 2.085 m and SHR of 0.25.

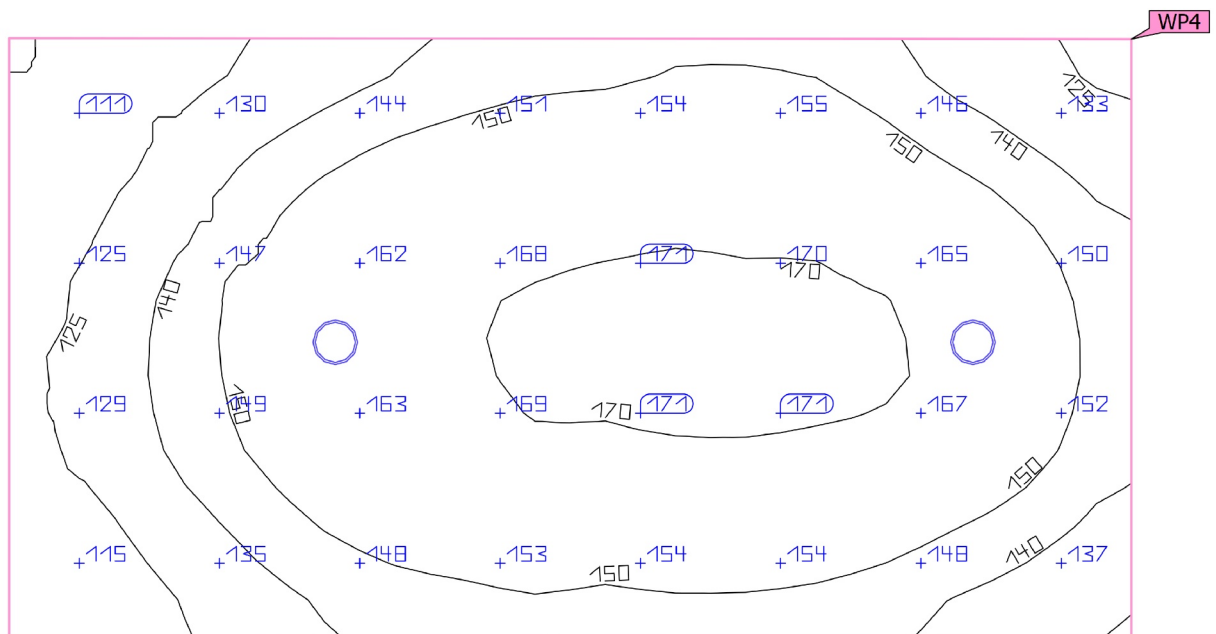
(2) Calculated using DIN:18599-4.


Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (44.19 Circulation areas, corridors)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
2	CELER	7100020504	DOWNLIGHT ALUS CORTE 145 17W 4000K	24	17.0 W	2199 lm	129.3 lm/W

Working plane (Distribuidor)

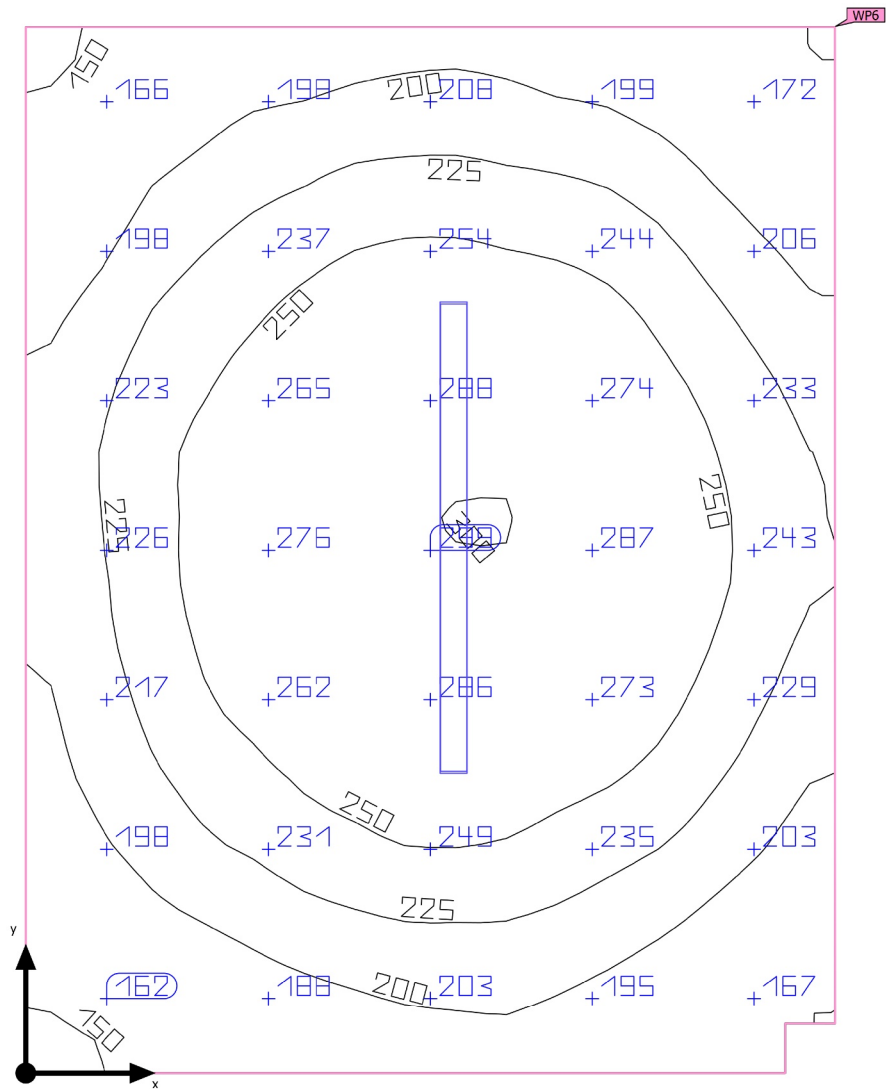


Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Distribuidor) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m, Wall zone: 0.000 m	149 lx (≥ 100 lx) 	99.1 lx	173 lx	0.67 (≥ 0.40)	0.57	<div>WP4</div>

23

Building 1 · Storey 1 · Instalaciones (Light scene 1)

Summary



Ground area	5.75 m ²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	2.750 m
Mounting height	3.000 m
Height _{Working plane}	0.800 m
Wall zone _{Working plane}	0.000 m

Building 1 · Storey 1 · Instalaciones (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	228 lx	≥ 200 lx	✓	WP6
	$U_o (g_1)$	0.62	≥ 0.40		WP6
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	22	≤ 25		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	4.95 kWh/a	max. 250 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	5.22 W/m ²	–		
		2.29 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 2.113 m x 2.731 m and SHR of 0.25.

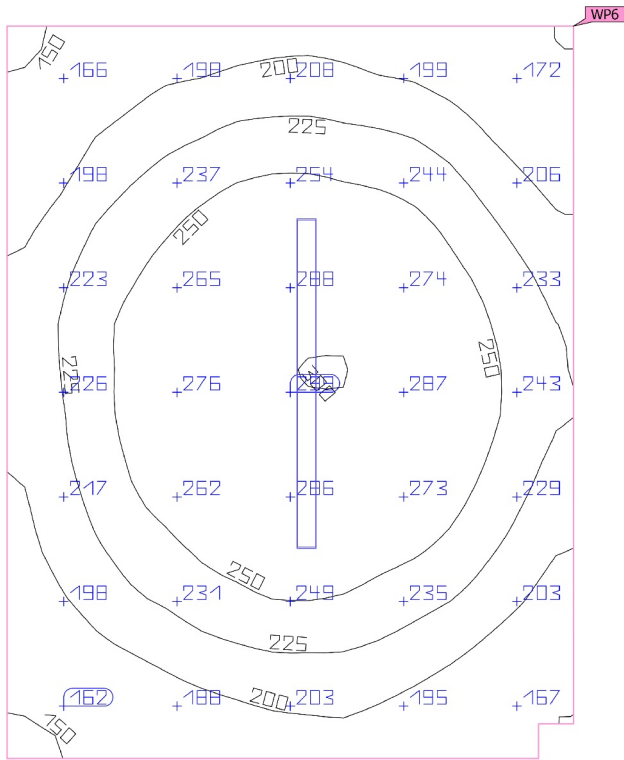
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: General areas inside buildings - Control rooms (11.1 Plant rooms, switchgear rooms)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
1	CELER	7100070126	PANTALLA MONOBLOCK IP65 LED 1230MM 30W 4000K C3	22	30.0 W	4500 lm	150.0 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Instalaciones (Light scene 1)
 Working plane (Instalaciones)

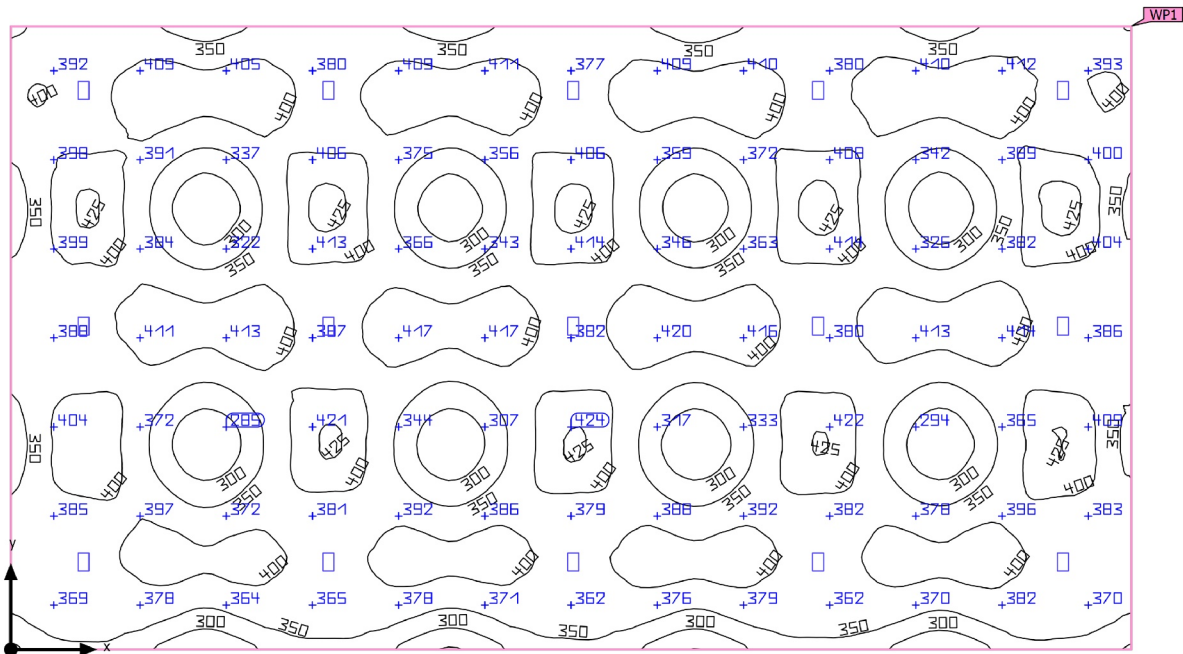


Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Target)	g_2	Index
Working plane (Instalaciones)	228 lx	142 lx	301 lx	0.62	0.47	WP6
Perpendicular illuminance (adaptive)	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	✓					

Utilisation profile: General areas inside buildings - Control rooms (11.1 Plant rooms, switchgear rooms)

Building 1 · Storey 1 · Pista deportiva (Light scene 1)

Summary



Ground area	405.00 m²
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %
Maintenance factor	0.80 (fixed)

Clearance height	7.700 m
Mounting height	6.600 m
Height _{Working plane}	1.000 m
Wall zone _{Working plane}	0.000 m

Building 1 · Storey 1 · Pista deportiva (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Check	Index
Working plane	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	379 lx	≥ 300 lx	✓	WP1
	$U_o (g_1)$	0.65	≥ 0.60		WP1
Glare valuation ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	18	≤ 22		
Energy estimation ⁽²⁾	Consumption	4380 kWh/a	max. 14200 kWh/a	✓	
Room	Lighting power density	2.67 W/m ²	–		
		0.71 W/m ² /100 lx	–		

(1) Based on a rectangular space of 27.000 m x 15.000 m and SHR of 0.25.

(2) Calculated using DIN:18599-4.

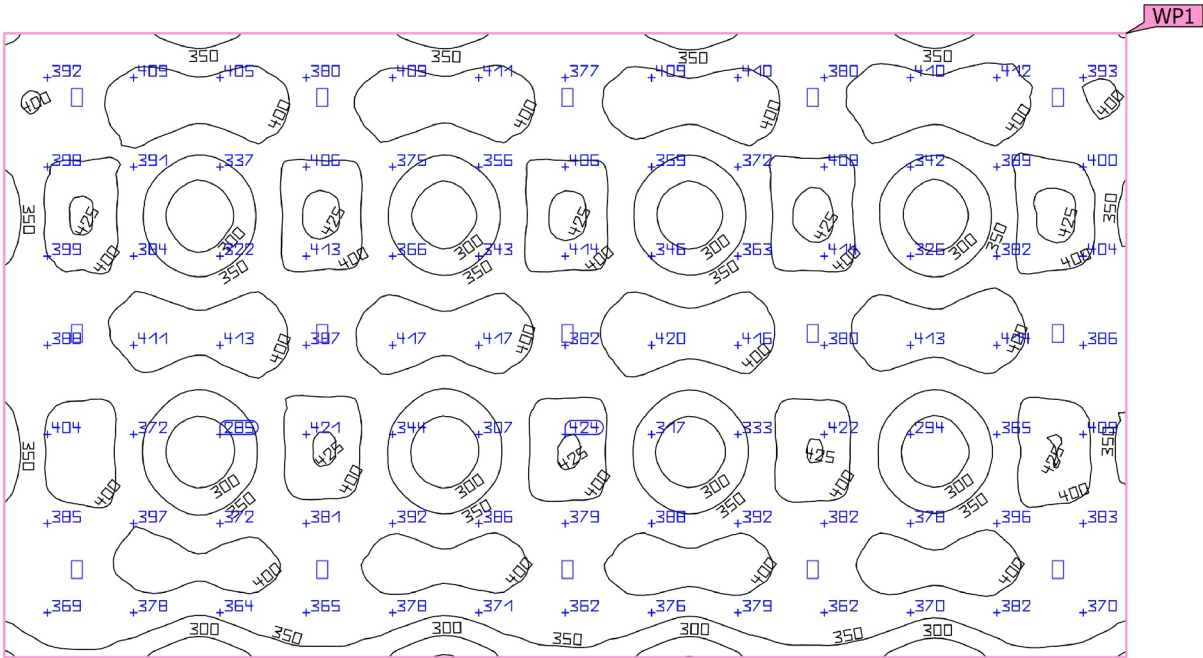
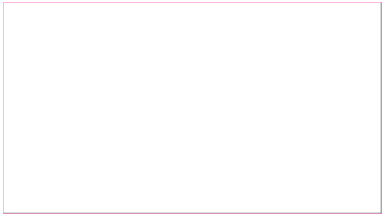
Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (44.26 Sports halls, gymnasiums, swimming pools)

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
15	SITECO	52HN12DA	Highbay 21 midi, 4000 K, DALI 2, : AC-mode 4FDA	18	72.1 W	14000 lm	194.2 lm/W

Building 1 · Storey 1 · Pista deportiva (Light scene 1)

Working plane (Pista deportiva)



Properties	\bar{E} (Target)	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1) (Target)	g_2	Index
Working plane (Pista deportiva) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 1.000 m, Wall zone: 0.000 m	379 lx (≥ 300 lx) ✓	247 lx	433 lx	0.65 (≥ 0.60)	0.57	WP1

Utilisation profile: Educational premises - Educational buildings (44.26 Sports halls, gymnasiums, swimming pools)

Table of Contents

Table of Contents	1
Luminaire list	2

Product data sheets

ZEMPER - PFL 750lm 1h IP42 IK04 (2x LED)	3
ZEMPER - SPAZIO R 280lm 1h IP42 IK04 (1x LED)	4
ZEMPER - TOLEDO IP65 225lm 1h IP65 IK07 (12x LED)	5




Site 1 - Building 1

Storey 1

Emergency route 9 / Emergency light scene / Perpendicular illuminance (adaptive)	6
Emergency route 10 / Emergency light scene / Perpendicular illuminance (adaptive)	7
Emergency route 11 / Emergency light scene / Perpendicular illuminance (adaptive)	8
Emergency route 12 / Emergency light scene / Perpendicular illuminance (adaptive)	9
Emergency route 14 / Emergency light scene / Perpendicular illuminance (adaptive)	10
Emergency route 15 / Emergency light scene / Perpendicular illuminance (adaptive)	11
Emergency route 16 / Emergency light scene / Perpendicular illuminance (adaptive)	12
Emergency route 18 / Emergency light scene / Perpendicular illuminance (adaptive)	13

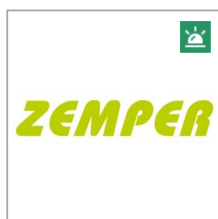
Luminaire list

Φ_{total} 9357 lm	P_{total} 31.0 W	Luminous efficacy 301.8 lm/W	$\Phi_{\text{Emergency lighting}}$ 9357 lm	$P_{\text{Emergency lighting}}$ 31.0 W
----------------------------------	------------------------------	---------------------------------	---	---

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
8	ZEMPER	LSR3251LX - Lente Evacuación	SPAZIO R 280lm 1h IP42 IK04	1.0 W	280 lm	280.3 lm/W
				 1.0 W	280 lm (100 %)	-
5	ZEMPER	LTE3200X	TOLEDO IP65 225lm 1h IP65 IK07	2.2 W	225 lm	102.1 lm/W
				 2.2 W	225 lm (100 %)	-
4	ZEMPER	PFL1500LX	PFL 750lm 1h IP42 IK04	3.0 W	1498 lm	499.3 lm/W
				 3.0 W	1498 lm (100 %)	-

Product data sheet

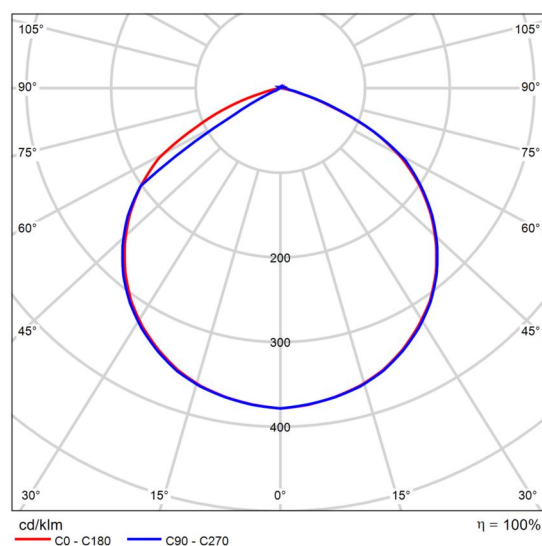
ZEMPER - PFL 750lm 1h IP42 IK04



Article No.	PFL1500LX
P	3.0 W
P _{Emergency lighting}	3.0 W
Φ _{Lamp}	1500 lm
Φ _{Luminaire}	1498 lm
Φ _{Emergency lighting}	1498 lm
η	99.87 %
Luminous efficacy	499.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100
ELF	100 %

γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	567.63	567.63	567.63
60°-90°	248.54	255.51	255.51

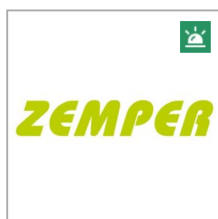
Glare valuation table [cd]



Polar LDC

Product data sheet

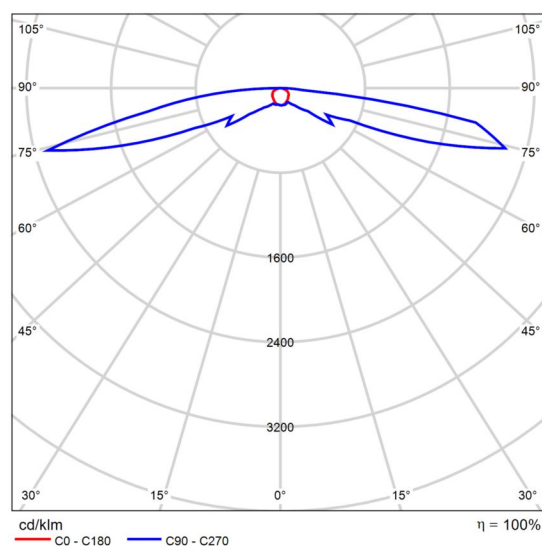
ZEMPER - SPAZIO R 280lm 1h IP42 IK04



Article No.	LSR3251LX - Lente Evacuaci3n
P	1.0 W
P _{Emergency lighting}	1.0 W
Φ _{Lamp}	280 lm
Φ _{Luminaire}	280 lm
Φ _{Emergency lighting}	280 lm
η	100.12 %
Luminous efficacy	280.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100
ELF	100 %

γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	45.80	615.75	637.28
60°-90°	23.48	615.75	637.28

Glare valuation table [cd]



Polar LDC

Product data sheet

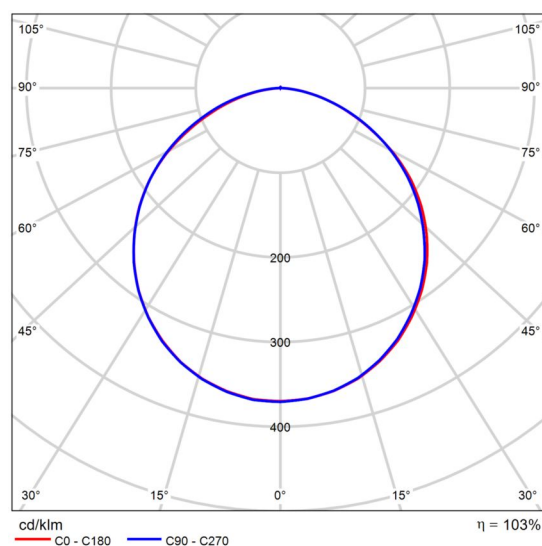
ZEMPER - TOLEDO IP65 225lm 1h IP65 IK07



Article No.	LTE3200X
P	2.2 W
P _{Emergency lighting}	2.2 W
Φ _{Lamp}	218 lm
Φ _{Luminaire}	225 lm
Φ _{Emergency lighting}	225 lm
η	102.99 %
Luminous efficacy	102.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	100
ELF	100 %

γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	80.63	80.80	81.02
60°-90°	33.76	33.36	34.44

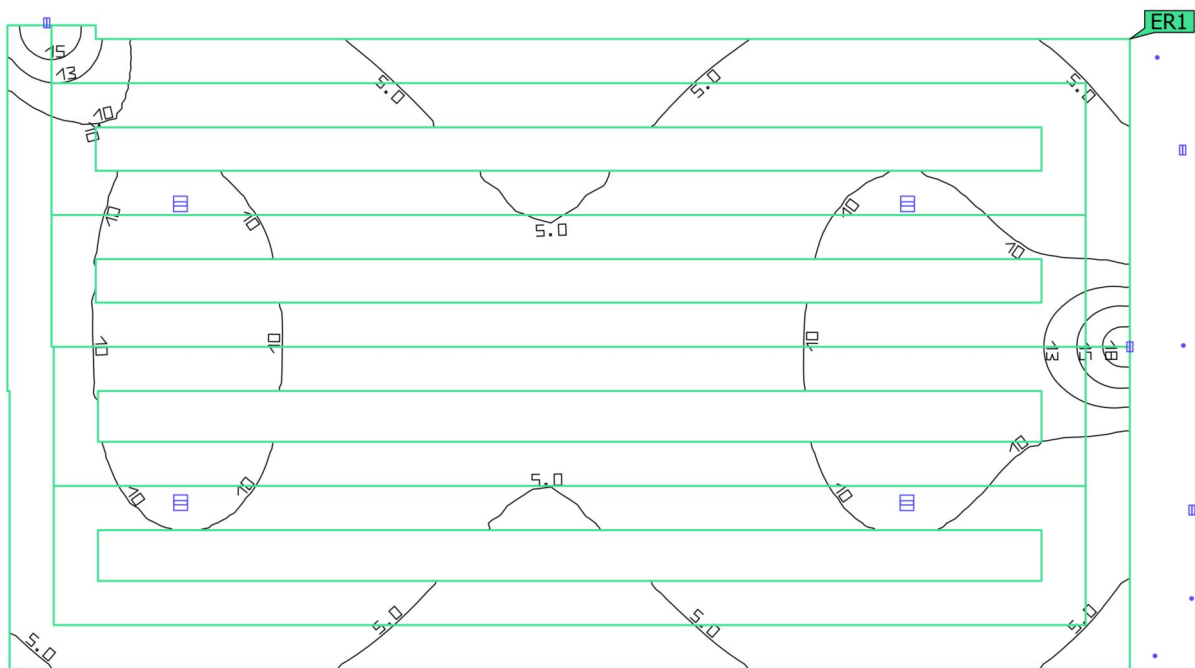
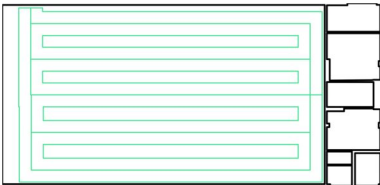
Glare valuation table [cd]



Polar LDC

Building 1 · Storey 1 (Emergency light scene)

Emergency route 9

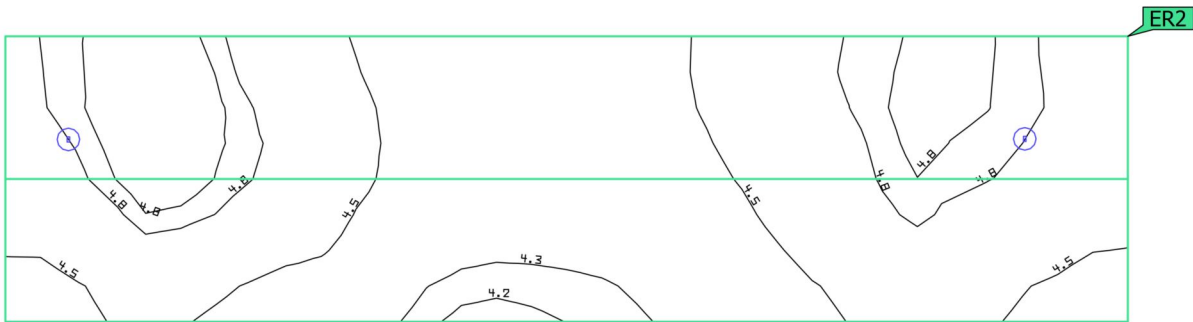


Properties	<div>E_{min} Middle area (Target)</div>	<div>E_{max} Middle area</div>	<div>E_{min} Centerline (Target)</div>	<div>E_{max} Centerline</div>	<div>U_d (Target)</div>	Index
Emergency route 9 Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	3.40 lx (≥ 0.50 lx) ✓	18.5 lx	3.86 lx (≥ 1.00 lx) ✓	18.5 lx	0.21 (≥ 0.025) ✓	ER1

Notes on planning:
The emergency lighting scene was calculated without reflection and without taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 (Emergency light scene)

Emergency route 10

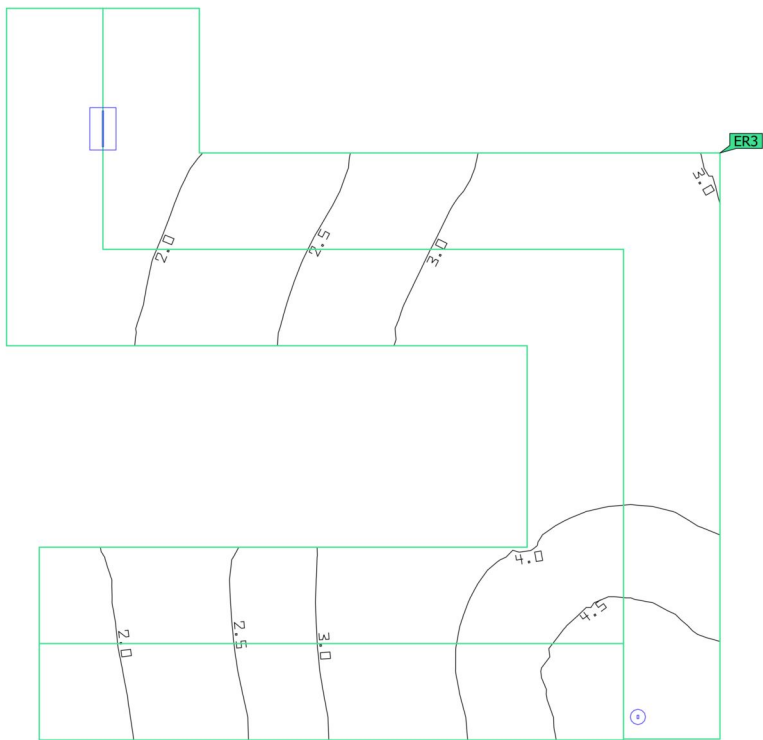


Properties	<div>E_{min} Middle area (Target)</div>	<div>E_{max} Middle area</div>	<div>E_{min} Centerline (Target)</div>	<div>E_{max} Centerline</div>	<div>U_d (Target)</div>	Index
Emergency route 10	4.20 lx	4.89 lx	4.32 lx	4.85 lx	0.89	ER2
Perpendicular illuminance (adaptive)	≥ 0.50 lx		≥ 1.00 lx		≥ 0.025	
Height: 0.000 m	✓		✓		✓	

Notes on planning:
The emergency lighting scene was calculated without reflection and without taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 (Emergency light scene)

Emergency route 11

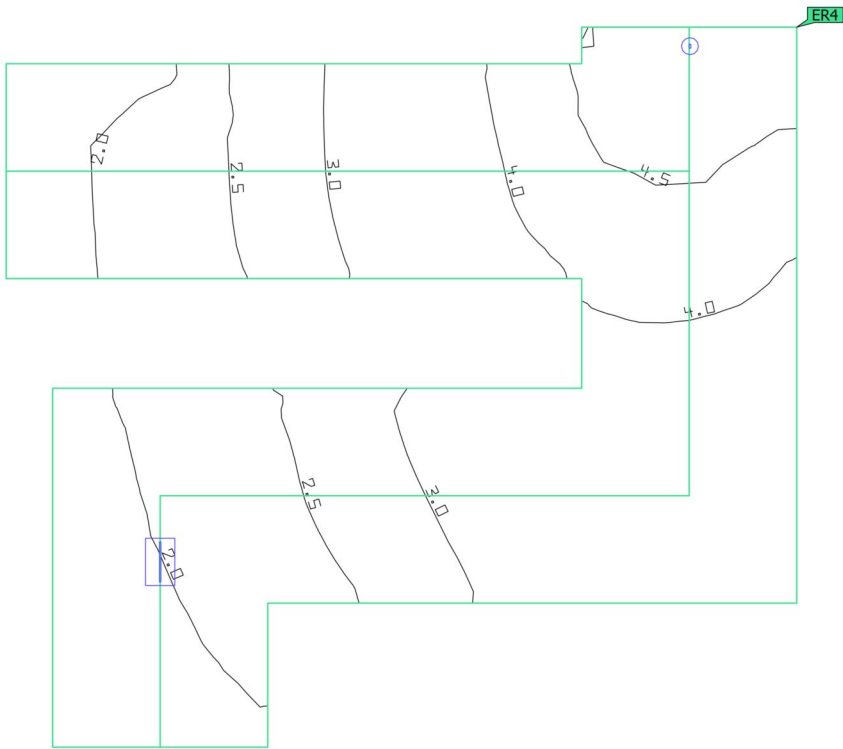


Properties	<div>E_{min} Middle area (Target)</div>	<div>E_{max} Middle area</div>	<div>E_{min} Centerline (Target)</div>	<div>E_{max} Centerline</div>	<div>U_d (Target)</div>	Index
Emergency route 11 Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.57 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.67 lx	1.67 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.67 lx	0.36 (≥ 0.025) ✓	ER3

Notes on planning:
The emergency lighting scene was calculated without reflection and without taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 (Emergency light scene)

Emergency route 12

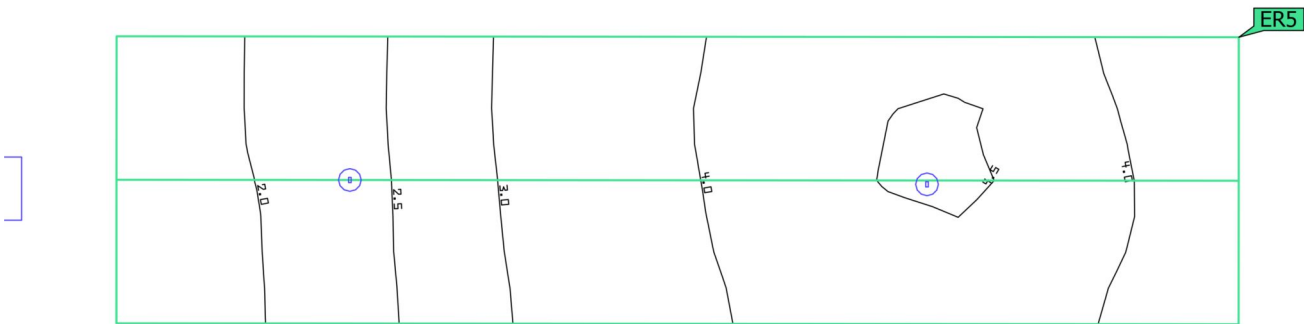


Properties	E_{min} Middle area (Target)	E_{max} Middle area	E_{min} Centerline (Target)	E_{max} Centerline	U_d (Target)	Index
Emergency route 12 Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.57 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.76 lx	1.80 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.76 lx	0.38 (≥ 0.025) ✓	ER4

Notes on planning:
The emergency lighting scene was calculated without reflection and without taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 (Emergency light scene)

Emergency route 14

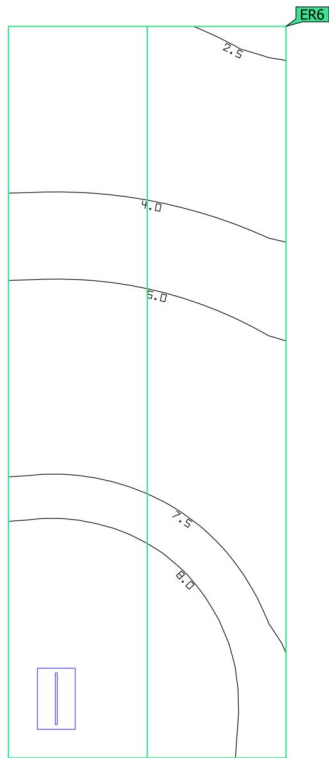


Properties	<div>E_{min} Middle area (Target)</div>	<div>E_{max} Middle area</div>	<div>E_{min} Centerline (Target)</div>	<div>E_{max} Centerline</div>	<div>U_d (Target)</div>	Index
Emergency route 14 Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	1.68 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.55 lx	1.71 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.54 lx	0.38 (≥ 0.025) ✓	ER5

Notes on planning:
The emergency lighting scene was calculated without reflection and without taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 (Emergency light scene)

Emergency route 15

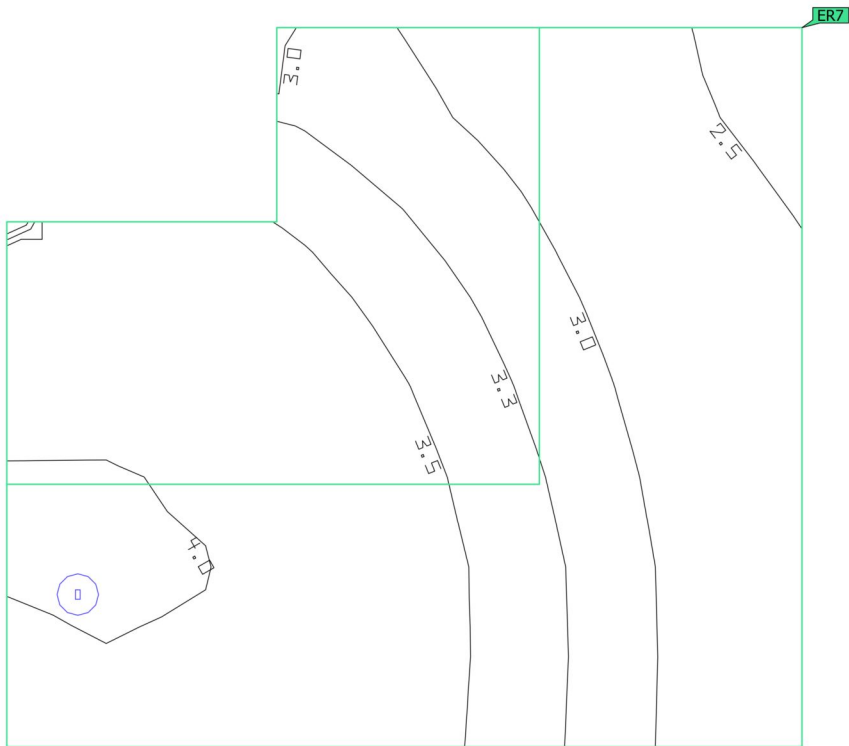
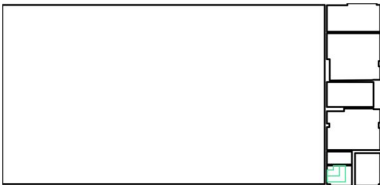


Properties	E_{min} Middle area (Target)	E_{max} Middle area	E_{min} Centerline (Target)	E_{max} Centerline	U_d (Target)	Index
Emergency route 15 Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	2.38 lx (≥ 0.50 lx) ✓	9.05 lx	2.60 lx (≥ 1.00 lx) ✓	8.77 lx	0.30 (≥ 0.025) ✓	ER6

Notes on planning:
The emergency lighting scene was calculated without reflection and without taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 (Emergency light scene)

Emergency route 16

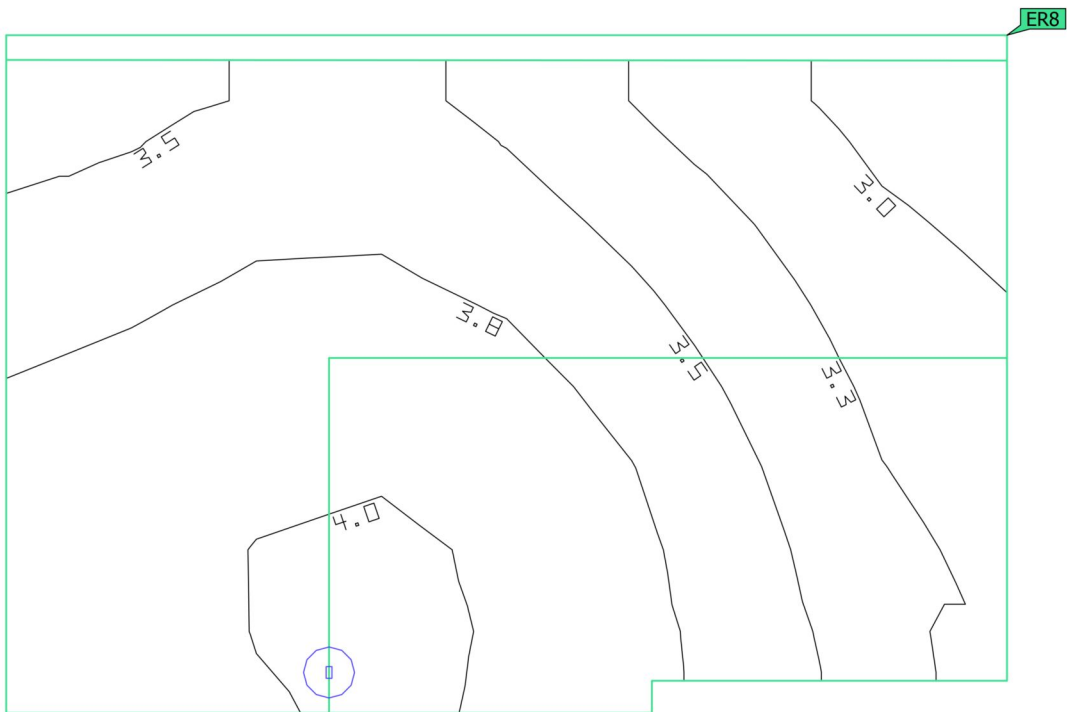


Properties	<div>E_{min} Middle area (Target)</div>	<div>E_{max} Middle area</div>	<div>E_{min} Centerline (Target)</div>	<div>E_{max} Centerline</div>	<div>U_d (Target)</div>	Index
Emergency route 16 Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	2.39 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.03 lx	2.80 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.01 lx	0.70 (≥ 0.025) ✓	ER7

Notes on planning:
The emergency lighting scene was calculated without reflection and without taking into account the placed furniture.

Building 1 · Storey 1 (Emergency light scene)

Emergency route 18



Properties	<div>E_{min} Middle area (Target)</div>	<div>E_{max} Middle area</div>	<div>E_{min} Centerline (Target)</div>	<div>E_{max} Centerline</div>	<div>U_d (Target)</div>	Index
Emergency route 18 Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.000 m	2.82 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.03 lx	3.08 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.02 lx	0.77 (≥ 0.025) ✓	ER8

Notes on planning:
The emergency lighting scene was calculated without reflection and without taking into account the placed furniture.



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

5 HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

EXIGENCIA BÁSICA HE 4: Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

ÍNDICE

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA	5
1.1. Contribución de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.	2
2. DEMANDA DE ACS	6
3. CONTRIBUCIÓN RENOVABLE APORTADA PARA ACS	7
3.1. Rendimiento medio estacional de las bombas de calor	18

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1. Contribución de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

$$RER_{ACS,nrb} = 64.9\% \geq RER_{ACS,nrb,lim} = 60\%$$



donde:

$RER_{ACS,nrb}$: Valor calculado de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de agua caliente sanitaria, %.

$RER_{ACS,nrb,lim}$: Valor límite de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de agua caliente sanitaria (sección 3.1.1, CTE DB HE 4), %.

2. DEMANDA DE ACS

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Alcobendas (provincia de Madrid)**, con una altura sobre el nivel del mar de **670.000 m**. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, la zona climática **D3**, y conforme a la Decisión de la Comisión 2013/114/EU, la zona climática **Cálida**.

La demanda de agua caliente sanitaria (ACS) del edificio se calcula de acuerdo al Anejo F de CTE DB HE, e incluye las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.

EDIFICIO ($S_u = 451.98 \text{ m}^2$)

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	(kWh/m ² año)
D_{ACS}	562.5	508.1	540.9	502.1	497.2	449.8	432.5	443.3	449.9	508.6	523.5	562.5	5980.8	13.2
Q_{acum}^*	82.2	74.2	82.2	79.5	82.2	79.5	82.2	82.2	79.5	82.2	79.5	82.2	967.8	2.1
Q_{dist}	22.5	20.3	21.6	20.1	19.9	18.0	17.3	17.7	18.0	20.3	20.9	22.5	239.2	0.5
$D_{ACS,total}$	667.2	602.7	644.8	601.7	599.3	547.3	531.9	543.2	547.4	611.1	624.0	667.2	7187.9	15.9

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

D_{ACS} : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria, kWh.

Q_{acum} : Pérdidas por acumulación, kWh.

*: En caso de que el rendimiento medio estacional de los equipos de ACS considere las pérdidas por acumulación, estas no se incluyen en la demanda de ACS.

Q_{dist} : Pérdidas por distribución y recirculación, kWh.

$D_{ACS,total}$: Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado conforme al Anejo G de CTE DB HE, de valores:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura del agua de red	7.9	7.9	9.9	12.0	14.0	17.0	20.0	19.0	17.0	12.9	9.9	7.9

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias.

Zonas habitables	Q_{ACS} (l/día)	T_{ref} (°C)	S_u (m ²)	D_{ACS} (kWh/año)	(kWh/m ² año)
GIMNASIO	--	60.0	404.14	--	--
ASEOS Y VESTUARIOS	300.0	60.0	40.15	7187.85	179.01
Espacios no climatizados	--	60.0	7.70	--	--
	300.0		451.98	7187.85	15.90

donde:

Q_{ACS} : Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

T_{ref} : Temperatura de referencia, °C.

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{ACS} : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m²·año.

3. CONTRIBUCIÓN RENOVABLE APORTADA PARA ACS

El cálculo de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de ACS del edificio se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en el documento reconocido CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

Se indican los equipos de producción de ACS del edificio que utilizan energía procedente de fuentes renovables con origen in situ o en las proximidades del edificio, junto con el porcentaje de la demanda total de ACS del edificio cubierto por cada uno.

Equipos	Vector energético	f_{ACS} (%)
Bombas de calor	Medioambiente	64.9

donde:

f_{ACS} : Porcentaje de la demanda de ACS del edificio cubierto por el equipo, %.

3.1. Rendimiento medio estacional de las bombas de calor

Según el apartado 3.1.4 de CTE DB HE 4, las bombas de calor destinadas a la producción de ACS, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional ($SCOP_{dhw}$) igual o superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente e igual o superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica.

Se muestra a continuación el $SCOP_{dhw}$ de las bombas de calor destinadas a la producción de ACS del edificio. En el cálculo de la contribución renovable para ACS sólo se ha tenido en cuenta el aporte de las bombas de calor que cumplen con el requisito anterior.

Referencia	Descripción	Tipo	$SCOP_{dhw}$	$SCOP_{dhw,lim}$
KOSNER KCA-V4-300L	KOSNER KCA-V4-300L	Eléctrica	2.85 (E)	2.50

donde:

$SCOP_{dhw}$: Valor del rendimiento medio estacional de la bomba de calor.

E: Valor de $SCOP_{dhw}$ del ensayo según la norma UNE-EN 16147.

SPF: Valor de $SCOP_{dhw}$ calculado de acuerdo al documento reconocido "Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios".

C: Valor de $SCOP_{dhw}$ calculado por otros métodos.

$SCOP_{dhw,lim}$: Valor límite del rendimiento medio estacional para considerar la contribución renovable de la bomba de calor (sección 3.1.4, CTE DB HE 4).

6 HE5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables

EXIGENCIA BÁSICA HE 5: Los edificios dispondrán de sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

6.1 Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:

- edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m² construidos
- ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m²

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m² de superficie construida; Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

El gimnasio es menor de 1.000 m² por lo tanto esta sección no es de aplicación.

7 HE6 Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

EXIGENCIA BÁSICA HE 6: Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos.

7.1 Ámbito de aplicación

Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a edificios que cuenten con una zona destinada a aparcamiento, ya sea interior o exterior adscrita al edificio, en los siguientes supuestos:

a) edificios de nueva construcción;

b) edificios existentes, en los siguientes casos:

- cambios de uso característico del edificio;
- ampliaciones, en aquellos casos en los que se incluyan intervenciones en el aparcamiento y se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, siendo, además, la superficie útil ampliada superior a 50 m²
- reformas que incluyan intervenciones en el aparcamiento y en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.
- intervenciones en la instalación eléctrica del edificio que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el edificio antes de la intervención, para aquellos casos en los que el aparcamiento se sitúe en el interior de la edificación, siempre que exista un derecho para actuar en el aparcamiento por parte del promotor que realiza dicha intervención;
- intervenciones en la instalación eléctrica del aparcamiento que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el mismo antes de la intervención;

Como la superficie y volumen de ampliación es menor del 10% de la unidad de uso del centro no es de aplicación este apartado. El resto de supuestos tampoco se cumplen en este caso por lo tanto no es de aplicación.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

AM1 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

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

ÍNDICE

0) Normas de carácter general

0.1 Normas de carácter general

1) Estructuras

1.1 Acciones en la edificación

1.2 Acero

1.3 Fabrica de Ladrillo

1.4 Hormigón

1.5 Madera

1.6 Cimentación

2) Instalaciones

2.1 Agua

2.2 Ascensores

2.3 Audiovisuales y Antenas

2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria

2.5 Electricidad

2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

3) Cubiertas

3.1 Cubiertas

4) Protección

4.1 Aislamiento Acústico

4.2 Aislamiento Térmico

4.3 Protección Contra Incendios

4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción

4.5 Seguridad de Utilización

5) Barreras arquitectónicas

5.1 Barreras Arquitectónicas

6) Varios

6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción

6.2 Medio Ambiente

6.3 Otros

ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID

ANEXO 2: ORDENANZAS MUNICIPALES

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. 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

**Disposición adicional cuarta de la Ley 10/2022, de 14 de junio, de medidas
urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el
contexto del Plan de recuperación, Transformación y Resiliencia**

LEY 10/2022, de 14 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUN-2022

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

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

REAL DECRETO 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones
con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15-JUN-2022

Corrección de errores: B.O.E. 02-FEB-2023

**Modificación del Documento Básico DB-SI "Seguridad en caso de incendio"
del Código Técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006,
de 17 de marzo**

Disposición Final segunda del REAL DECRETO 164/2025, de 4 de marzo, del Ministerio
de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes, por el que se aprueba el
Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

B.O.E.: 10-ABR-2025

Entrada en vigor: 10-Mayo-2025

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios

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

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

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

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

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

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

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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"

Código Estructural

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10-AGO-2021

Corrección de errores: B.O.E. 02-FEB-2024

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

Código Estructural

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10-AGO-2021

Corrección de errores: B.O.E. 02-FEB-2024

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.1) AGUA

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

REAL DECRETO 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 11-ENE-2023

Corrección errores: 14-FEB-2023

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 8, 11 a 15, 16.2, 17, 19, 20, 22 y 23)

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 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" que regula la puesta en servicio, modificación, mantenimiento e inspección de los ascensores, así como el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente

REAL DECRETO 355/2024, de 2 de abril, del Ministerio de Industria y Turismo

B.O.E.: 13-ABR-2024

MODIFICADO POR:



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Disp. Final sexta del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

REAL DECRETO 164/2025, de 4 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes

B.O.E.: 10-ABR-2025

Modificación de aplicación obligatoria a partir del 10-Noviembre-2025

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

**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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-AGO-2007

Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:

Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 18-MAR-2010

Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-DIC-2009

Corrección errores: 12-FEB-2010

Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia

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

Corrección errores: 5-SEP-2013

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

B.O.E.: 13-FEB-2016

Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 24-MAR-2021

MODIFICADO POR:

Disp. Final segunda de la aprobación del procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

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

B.O.E.: 2-JUN-2021

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

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

**Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de
seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre
y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre**

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

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

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

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

REAL DECRETO 984/2015, de 30 de octubre, del Ministerio de Industria, Energía y
Turismo

B.O.E.: 31-OCT-2015

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

RESOLUCIÓN de 14 de noviembre de 2018 de la Dirección General de Industria y de
la Pequeña y de la Mediana Empresa

B.O.E.: 23-NOV-2018

MODIFICADA la ITC-ICG 09 POR:

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

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

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

MODIFICADO POR:

**Art 5º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de
seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento
mutuo**

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y
Turismo

B.O.E.: 18-MAR-2023

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

RESOLUCIÓN de 19 de diciembre de 2023 de la Dirección General de Industria y de
la Pequeña y de la Mediana Empresa

B.O.E.: 29-DIC-2023

RESOLUCIÓN de 25 de marzo de 2025, de la Dirección General de Estrategia
Industrial y de la Pequeña y Mediana Empresa.

B.O.E.: 04-ABR-2025

**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-**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

Disp. final segunda de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 18-MAR-2023

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

REAL DECRETO 487/2022, de 21 de junio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22-JUN-2022

Corrección de errores: B.O.E. 11-FEB-2023

MODIFICADO POR:

Disp. Final tercera del establecimiento de los criterios técnicos sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

REAL DECRETO 3/2023, de 10 de enero del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 11-ENE-2023

Corrección errores: 14-FEB-2023

Modificación del Real Decreto 487/2022, de 21 de junio

REAL DECRETO 614/2024, de 2 de julio del Ministerio de Sanidad

B.O.E.: 03-JUL-2024

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"

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias

REAL DECRETO 552/2019, de 27 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 24-OCT-2019

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

MODIFICADO POR:

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

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

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

Disp. Final cuarta del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

REAL DECRETO 164/2025, de 4 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes

B.O.E.: 10-ABR-2025

Modificación de aplicación obligatoria a partir del 10-Noviembre-2025

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

MODIFICADO POR:

Art 11º 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

Disp. Final primera del Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

REAL DECRETO 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15-JUN-2022

Corrección de errores: B.O.E. 02-FEB-2022

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

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

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

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

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

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

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

MODIFICADO POR:

Art 3º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 18-MAR-2023

ACTUALIZADO POR:

Actualización del listado de normas de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-02

Resolución de 20 de marzo de 2025, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa

B.O.E.: 03-ABR-2025

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

MODIFICADA la Instrucción Técnica EA-01 POR:

Art. 20 de las medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía y de contribución a la reducción del consumo de gas natural en aplicación del "Plan + seguridad para tu energía (+SE)", así como medidas en materia de retribuciones del personal al servicio del sector público y de protección de las personas trabajadoras agrarias eventuales afectadas por la sequía.

REAL DECRETO-LEY 18/2022, de 18 de octubre de jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2022

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-5:. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables)

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"

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-6:. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos)

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"

2.6) 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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

Corrección de errores: 23-SEP-2017

MODIFICADO POR:

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

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

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

Art 8º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 18-MAR-2023

Disp. Final primera del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales

REAL DECRETO 164/2025, de 4 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes

B.O.E.: 10-ABR-2025

Entrada en vigor: 10-Mayo-2025

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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 164/2025, de 4 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes

B.O.E.: 10-ABR-2025

Entrada en vigor: 10-Mayo-2025

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

Disp. Final primera del Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas.

REAL DECRETO-LEY 4/2023, de 11 de mayo, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 12-MAY-2023

Manipulación de cargas

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

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

Utilización de equipos de protección individual

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

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

Corrección errores: 18-JUL-1997

MODIFICADO POR:

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

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

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

Utilización de equipos de trabajo

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

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

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

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

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

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

**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

**Modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las
personas con discapacidad y de su inclusión social, para establecer y regular
la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación**

LEY 6/2022, de 31 de marzo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 01-ABR-2022

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

MODIFICADA POR:

Modificación de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)

REAL DECRETO 320/2024, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia,
Justicia y Relaciones con las Cortes

B.O.E.: 10-ABR-2024

**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**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

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

Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 3-JUN-2021

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Modificación del Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

ORDEN PCM/80/2022, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 10-FEB-2022

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

Art.8 del Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

REAL DECRETO-LEY 23/2020, de 23 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 24-JUN-2020

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

**Disposición final decimosexta del Real Decreto-Ley 6/2022, de 29 de marzo,
por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de
respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra de Ucrania.**

REAL DECRETO-LEY 6/2022, de 29 de marzo, de Jefatura del Estado,

B.O.E.: 30-MAR-2022

Modificación de los anexos I, II y III

REAL DECRETO 445/2023, de 13 de junio, del Ministerio para la Transición Ecológica
y el Reto Demográfico

B.O.E.: 14-JUN-2023

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. 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

Medidas fiscales y administrativas

LEY 24/1999, de 27 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-FEB-2000

Medidas fiscales y administrativas

LEY 14/2001, de 26 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 5-MAR-2002

Adaptación normativa de la Comunidad de Madrid a la nueva terminología para referirse a las personas con discapacidad.

LEY 6/2024, de 20 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 26-DIC-2024

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

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

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

ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 13-FEB-2014

MODIFICADA LA NORMA TÉCNICA 2 POR:

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

ORDEN de 20 de enero de 2020, de la Consejería de Vivienda y Administración Local de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 31-ENE-2020

MODIFICADO POR:

Art. 15 del Decreto de adaptación de la normativa reglamentaria de la Comunidad de Madrid a la nueva terminología para referirse a las personas con discapacidad.

Decreto 113/2024, de 18 de diciembre, de la Consejería de Presidencia, Justicia y Administración Local de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 19-DIC-2024

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



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN
EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

**Art. 9 de la Ley 11/2022, de 21 de diciembre, de Medidas urgentes para el
impulso de la actividad económica y la modernización de la administración
de la Comunidad de Madrid**

B.O.C.M.: 22-DIC-2022

**Art. 7 de la Ley 7/2024, de 26 de diciembre, de Medidas para un desarrollo
equilibrado en materia de medio ambiente y ordenación del territorio**

B.O.C.M.: 27-DIC-2024

B.O.E.: 20-MAR-2025

**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

ANEXO 2:

ORDENANZAS MUNICIPALES

Plan General de Ordenación Urbana de Alcobendas

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre 2025



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

AM2. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA
- 3.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO
 - 3.1.- ACCIONES
 - 3.2.- MATERIALES
 - 3.3.- LÍMITES DE DEFORMACIÓN
 - 3.4.- MÉTODO DE CÁLCULO
 - 3.5.- PROGRAMAS INFORMÁTICOS
 - 3.6.- CIMENTACIÓN
- 4.- RESISTENCIA AL FUEGO
- 5.- RESULTADOS

ANEXO

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

AM2. MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

1.- INTRODUCCIÓN

La presente memoria se refiere al dimensionamiento y cálculo de la estructura y la cimentación del Proyecto de Ejecución CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL C.E.I.P. PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID).

La estructura del edificio se ha implantado teniendo en cuenta su geometría y funcionalidad, de acuerdo con los planos de arquitectura proporcionados, y está constituida por los siguientes elementos:

- Cimentación por zapatas rígidas de hormigón armado, apoyadas en terreno firme, según informe geotécnico de referencia.
- Vigas de hormigón formando la cámara sanitaria.
- Forjados unidireccionales de losa alveolar en plantas baja y de cubierta de vestuarios.
- Enanos de hormigón y pilares de acero.
- Placas de anclaje.
- Losa en porche.
- Vigas de acero en plantas de cubierta de vestuarios y cubierta principal.
- Correas de acero.

En la presente memoria se detallan los siguientes aspectos descriptivos y justificativos del dimensionamiento realizado:

- Documentos de referencia (normativa aplicable, documentación proporcionada, etc.)
- Hipótesis de partida: acciones según usos, materiales, coeficientes de seguridad, etc.
- Deformaciones admisibles máximas en vigas.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- Método de cálculo y programas informáticos empleados.
- Resultados obtenidos.
- Entrada de datos y salida de resultados del programa de cálculo.

La vida útil del proyecto de estructura se establece en 50 años.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

La documentación empleada en el dimensionamiento de la estructura ha sido la siguiente:

- Planos de arquitectura: plantas, secciones, alzados, etc.
- Informe geotécnico redactado por GEONOC, de referencia número 3088 y fecha septiembre de 2025.
- **Acciones.** Para el cálculo de las solicitaciones se ha tenido en cuenta el Código Técnico de la Edificación, en especial el Documento Básico “DB-SE-AE, Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación”, y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02.
- **Terreno.** Para el cálculo de la cimentación se ha tenido en cuenta lo indicado en el Código Técnico de la Edificación, en especial el Documento Básico “DB-SE-C, Seguridad Estructural, Cimientos”, así como el informe geotécnico de referencia, arriba mencionado.
- **Hormigón armado.** El diseño, cálculo y armado de los elementos de hormigón de la cimentación y la estructura, se ajustan en todo momento a lo indicado en el Código Estructural CE-11.
- **Acero laminado.** El diseño, cálculo y ejecución de perfiles laminados se realiza de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación, en especial el Documento Básico “DB-SE-A, Seguridad Estructural, Acero”, y el Código Estructural CE-11.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

3.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO

3.1.- ACCIONES

Acciones superficiales

A continuación se muestran los valores considerados en los cálculos, que están en concordancia con los usos previstos y el CTE:

Planta baja

- Peso propio forjado losa alveolar (canto 15+5 cm) 3.77 kN/m^2
- Cargas permanentes (solado) 1.00 kN/m^2
- Sobrecarga de uso (categoría C4 del CTE) 5.00 kN/m^2
- Sobrecarga de uso pasillos y accesos 5.00 kN/m^2

Planta cubierta de porche

- Peso propio losa (20 cm) 5.00 kN/m^2
- Formación de cubierta 1.00 kN/m^2
- Sobrecarga de uso (cat. G1) 1.00 kN/m^2
- Sobrecarga de nieve (669 msnm) 0.60 kN/m^2

Planta cubierta de vestuarios

- Peso propio forjado losa alveolar (15+5 cm) 3.77 kN/m^2
- Formación de cubierta 2.50 kN/m^2
- Sobrecarga de uso (cat. G1) 1.00 kN/m^2
- Sobrecarga de uso maquinaria 4.00 kN/m^2
- Sobrecarga de nieve (669 msnm) 0.60 kN/m^2

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Planta cubierta

- Formación de cubierta 0.20 kN/m²
- Sobrecarga de uso (cat. G1) 0.40 kN/m²
- Sobrecarga de nieve (669 msnm) 0.60 kN/m²

El peso propio de la estructura ha sido incluido automáticamente en los cálculos por los programas informáticos empleados.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso					
Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ^{(4)/(5)}	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Cargas lineales

- Peso propio fachada 10.00 kN/m
- Peso propio peto cubierta 5.00 kN/m

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Acciones eólicas

- Zona eólica A
- Velocidad básica 26 m/s
- Presión dinámica 0.42 kN/m^2
- Grado de aspereza: zona urbana, industrial o forestal, IV
- Coeficiente de exposición 1.7
- Coeficientes de presión en fachada 0.8/-0.6
- Coeficiente de presión en cubierta -0.8

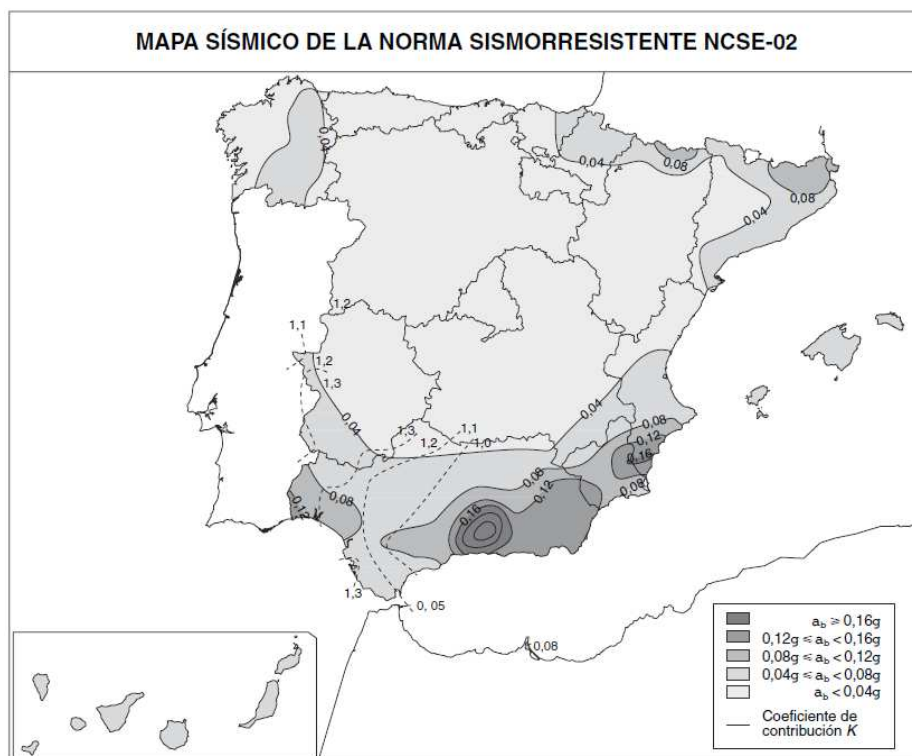


Acciones sísmicas

- Localidad Alcobendas (Madrid)
- Aceleración básica inferior a $0.04g$

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



Para edificaciones de importancia normal o especial, y aceleración sísmica básica inferior a 0.04g, no es necesaria la consideración de acciones sísmicas.

Acciones térmicas y reológicas

No es necesaria su consideración cuando la longitud máxima del edificio es inferior a 40 m, como es el caso.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

3.2.- MATERIALES

Los materiales a utilizar, así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos y los coeficientes de seguridad, se indican a continuación:

Hormigón

- Hormigón de limpieza HL-150/B/20
En mediciones se contempla HM-20/P/20/XC1 (mayor calidad), por no existir el primero en la base de precios proporcionada.
- Zapatas HA-25/F/20/XC2
 - XC2: ataque por carbonatación, habiente húmedo, raramente seco.
- Vigas de planta baja, forjados (capa de compresión) HA-25/F/20/XC2
- Losa de porche HA-30/F/20/XC3
 - XC3: ataque por carbonatación, humedad moderada, exterior protegido de lluvia.
- Coeficiente parcial de seguridad del hormigón 1.50
- Acero para armar:
 - Calidad B500SD
 - Coeficiente parcial de seguridad 1.15
- Nivel de control normal

Acero laminado

- Clase y designación S275 (según UNE-EN 10025-2)
- Límite elástico 275 MPa.
- Nivel de control normal
- Coeficiente parcial de seguridad del acero:
 - $\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1.05$

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- $\gamma_{M2} = 1.25$
- Clase de exposición:
 - C1 (edificios calefactados)
- Clase de Ejecución 3
 - Nivel de riesgo: CC3 (edificios públicos)
 - Categoría de uso: SC1 (acciones estáticas)
 - Categoría de ejecución: PC2 (soldaduras "in situ").

Tabla 91.1 Determinación de la clase de ejecución

Nivel de riesgo		CC1		CC2		CC3	
Categoría de uso		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categoría de ejecución	PC1	1	2	2	3	3	3
	PC2	2	2	2	3	3	4

En casos particulares, de conformidad con la propiedad, puede ser conveniente imponer una clase de ejecución superior en algunos elementos particulares. Asimismo la clasificación anterior no limita la inclusión de requisitos adicionales que explícitamente se indiquen en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Control de la ejecución

- Nivel de control normal
- Coeficiente de mayoración de acciones desfavorables permanentes 1.35
- Coeficiente de mayoración de acciones favorables permanentes 0.80
- Coeficiente de mayoración de acciones desfavorables variables 1.50
- Coeficiente de mayoración de acciones favorables variables 0.00

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

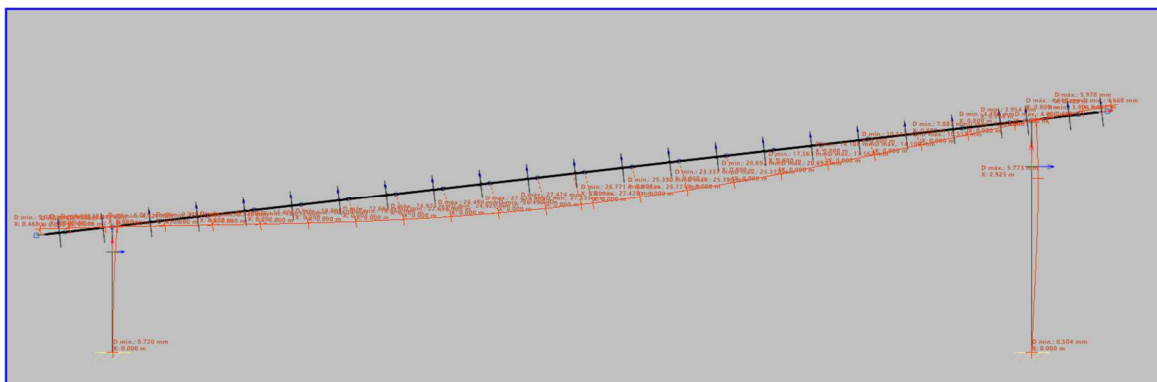
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

3.3.- LÍMITES DE DEFORMACIÓN

El cálculo de deformaciones es un cálculo de estados límites de utilización con las cargas de servicio, coeficiente de mayoración de acciones 1, y de minoración de resistencias 1. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural y el CTE.

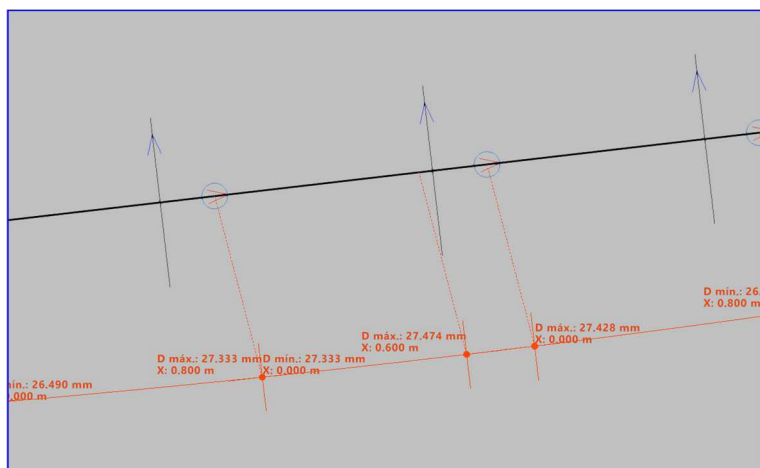
Los límites impuestos en el cálculo son los siguientes:

- Hormigón:
 - Flecha a tiempo infinito para acciones cuasipermanentes $L/300$.
 - Flecha activa a largo plazo para acciones cuasipermanentes $L/500$.
- Acero:
 - Flecha instantánea total para acciones cuasipermanentes $L/300$.
 - Flecha activa a largo plazo para acciones cuasipermanentes $L/500$.



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

**Deformada máxima de viga principal para CP+Nieve****3.4.- MÉTODO DE CÁLCULO****a.- Hormigón armado**

Para la obtención de las solicitaciones se han considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio y agotamiento o rotura (frente a solicitaciones normales, cortante, torsión y punzonamiento).

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

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo con los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la Norma:

- Situación una acción variable: $\gamma_{fg} G + \gamma_{fq} Q$
- Situación dos o más acciones variables: $\gamma_{fg} G + 0.9 (\gamma_{fq} Q) + 0.9 (\gamma_{fq} W)$

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- Situaciones sísmicas: $\gamma_{fg} G + \Sigma (0.8 \gamma_{fq} Q) + \gamma_A A_E$

En donde G representa las acciones permanentes, Q las variables, W las eólicas y A_E las sísmicas, todas ellas características.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural se hará de acuerdo con un cálculo lineal de primer orden, es decir, admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

b.- Acero laminado

Se dimensionan los elementos metálicos de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, en especial el Documento Básico "DB-SE-A, Seguridad Estructural, Acero", y el Código Estructural (anexo 22), determinándose las tensiones y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo con los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo con lo indicado en la Norma. La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de las tensiones y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

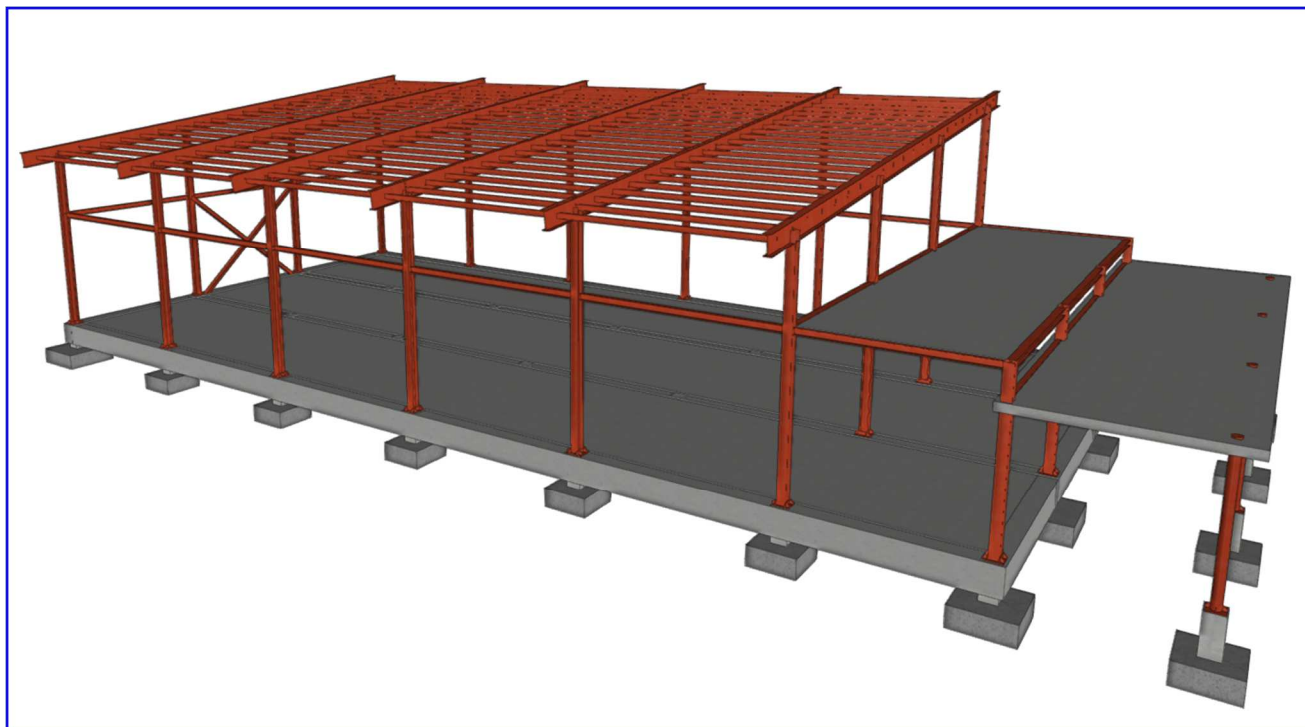
Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo con las indicaciones de la Norma.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

3.5.- PROGRAMAS INFORMÁTICOS

En el dimensionamiento se han empleado los programas CYPECAD y Cype3D, versión 2025 y licencia 159337, de la Empresa CYPE Ingenieros, S.A., mediante la modelización completa de la estructura en 3D, tal y como se aprecia a continuación:



Modelo estructural en CYPE

a.- Descripción del análisis efectuado por el programa

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando parte todos los elementos que definen la estructura: pilares, losas, vigas y forjados.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad). Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral), y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

b.- Consideración de efectos de 2º orden

Se considera, cuando se define hipótesis de **Viento** o **Sismo**, el cálculo de la amplificación de esfuerzos producidos por la actuación de dichas cargas horizontales.

El método está basado en el efecto **P-delta** debido a los desplazamientos producidos por las acciones horizontales, abordando de forma sencilla los efectos de segundo orden a partir de un cálculo de primer orden, y un comportamiento lineal de los materiales, con unas características mecánicas calculadas con las secciones brutas de los materiales y su módulo de elasticidad secante.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Se denomina γ_z al coeficiente amplificador del coeficiente de mayoración de las hipótesis debidas a las acciones horizontales para todas las combinaciones en las que actúan dichas acciones horizontales. En el Código Modelo *CEB-FIP 1990*, se aplica un método de amplificación de momentos que recomienda, a falta de un cálculo más preciso, reducir las rigideces un 50%, o lo que es lo mismo, un coeficiente amplificador de los desplazamientos $= 1 / 0.50 = 2.00$. Para este supuesto se puede considerar que si γ_z es mayor que 1.50, se debe rigidizar más la estructura en esa dirección, ya que la estructura es muy deformable y poco estable en esa dirección. Si γ_z es menor que 1.35, su efecto será pequeño y prácticamente despreciable.

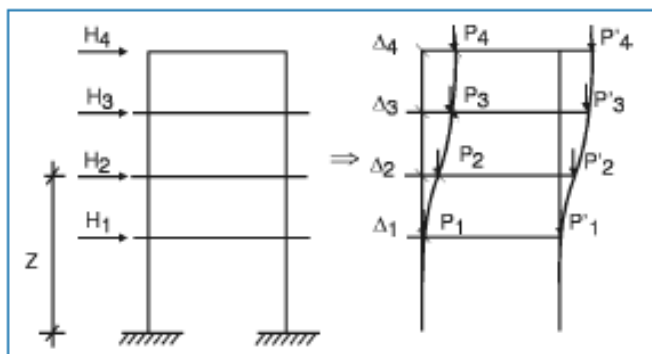
c.- Método de cálculo de acciones horizontales**c1.- Acciones eólicas**

Para la obtención de la carga de viento se considera lo indicado en el Código Técnico de la Edificación, en especial el Documento Básico "DB-SE-AE, Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación". Basta para ello definir la zona eólica (A, B ó C) y el grado de aspereza (I a V).

Se generan de forma automática las cargas horizontales en cada planta, en dos direcciones ortogonales **X**, **Y**, y en ambos sentidos (**+X**, **-X**, **+Y**, **-Y**). Se puede definir un coeficiente de cargas para cada dirección y sentido de actuación del viento, que multiplica a la presión total del **Viento**. Si un edificio está aislado, actuará la presión en la cara de barlovento, y la succión en la de sotavento. Se define como ancho de banda a la longitud de fachada perpendicular a la dirección del **Viento**. Conocido el ancho de banda de una planta, y las alturas de la planta superior e inferior a la planta, si se multiplican la semisuma de las alturas por el ancho de banda se obtiene la superficie expuesta al **Viento** en esa planta, que multiplicada a su vez por la presión total calculada a esa altura y por el coeficiente de cargas, obtendríamos la carga de **Viento** en esa planta y en esa dirección.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



c2.- Acciones sísmicas

No son de aplicación en este caso.

d.- ESTRUCTURA METÁLICA

Se efectúan dos tipos de verificaciones de acuerdo con el CTE y el CE, las relativas a:

- La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos).
- La aptitud para el servicio (estados límite de servicio).

El análisis se lleva a cabo de acuerdo con hipótesis simplificadoras mediante modelos, congruentes entre sí, adecuados al estado límite a comprobar y de diferente nivel de detalle, que permiten obtener esfuerzos y desplazamientos en las piezas de la estructura y en sus uniones entre sí y con los cimientos.

Normalmente se utilizan modelos elásticos y lineales en las comprobaciones frente a estados límite de servicio. Frente a estados límite últimos pueden emplearse modelos en régimen elástico, elástico con redistribución de momentos, elastoplástico, rígido-plástico o cualquier combinación coherente.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

La comprobación frente a los estados límites últimos supone, de acuerdo con el DB, el análisis y la verificación ordenada de la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones. Aunque en el caso de las clases 1 y 2 es una opción holgadamente segura, es admisible utilizar en cualquier caso criterios de comprobación basados en distribuciones elásticas de tensiones, siempre que, en ningún punto de la sección, (y en clase 4, considerando sólo la eficaz), las tensiones de cálculo, combinadas conforme al criterio de plastificación de Von Mises, superen la resistencia de cálculo.

En el cálculo de las deformaciones se tiene en consideración la rigidez de las uniones y de las secciones esbeltas, los efectos de segundo orden, la posible existencia de plastificaciones locales y el proceso constructivo.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid


3.6.- CIMENTACIÓN

De acuerdo con el Informe geotécnico de referencia se ha dimensionado una cimentación directa, mediante pozos de cimentación, con los siguientes condicionantes:

- Estrato resistente: arena arcillosa (nivel B).
- Profundidad de apoyo: 2.50 m de valor medio desde la cota de la explanada (+675.92).
- Tensión admisible 0.30 MPa. Tensión máxima con excentricidad 0.375 MPa (125%).
- No se ha encontrado nivel freático.
- El suelo no presenta agresividad al hormigón.
- Clase de exposición XC2 (tabla 27.1a del CE).
- No es necesario el empleo de cemento sulforresistente.

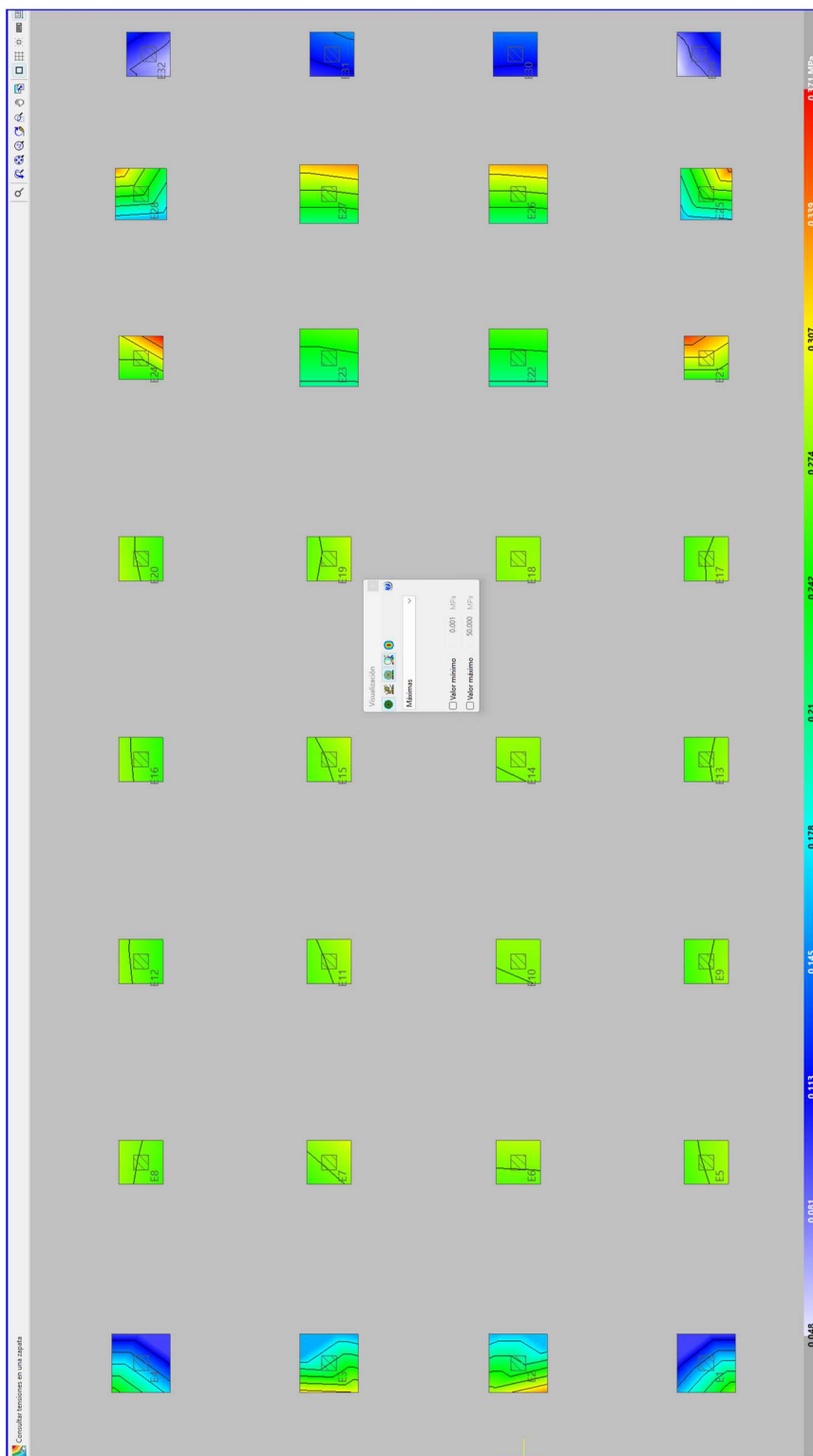
<p>Las cimentaciones del edificio proyectado deberán salvar la capa más superficial de rellenos heterogéneos poco compactos y tierra vegetal blanda que no se consideran aptas para recibir cargas importantes y/o permanentes, y se empotrarán en las arenas arcillosas amarillentas compactas (Nivel B).</p>	ILUSTRE COLEGIO Col. nº 7257 José Antonio Habilitación Profesional
<p>Las estructuras proyectadas se podrán cimentar mediante zapatas aisladas convenientemente arriostradas. En algunos casos será necesario disponer de una capa de hormigón de limpieza en el fondo de las excavaciones hasta alcanzar una profundidad aceptable, y desde allí construir la zapata: especie de pozo de cimentación.</p> <p>Las zapatas se podrán calcular de manera que transmitan al nivel de arenas arcillosas compactas (Capa B) una tensión de trabajo máxima admisible de</p> <p style="text-align: center;">$\sigma_{\text{max. adm.}} = 3,00 \text{ Kg/cm}^2$.</p>	

 30/9
2025

 SUPERVISADO : SV-01202500234
 Validar log.e-gestion.es (PVEIBPGJRMVY)


**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



Tensiones máximas en zapatas

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

4.- RESISTENCIA AL FUEGO

De acuerdo con el uso del edificio se han impuesto los siguientes valores de la resistencia al fuego de la estructura:

- Planta de cubierta principal (ligera): R30
- Resto de elementos estructurales sobre rasante (uso docente): R60

Efectuado el cálculo de la estructura con estos requerimientos y de acuerdo con el Código Estructural CE-21, se deben adoptar las siguientes medidas:

- Protección mediante pintura intumescente en los elementos de la cubierta principal, es decir, vigas, correas y cruces de san Andrés.

Espesor aproximado de 641 micras secas totales.

- Protección mediante vermiculita en resto de elementos de acero (pilares, vigas de cubierta de vestuarios).

Densidad 600 kg/m³, Conductividad térmica 0.125 kcal/hm°C

Comprobación de resistencia al fuego

- Código Estructural, A20.5.7
- Código Estructural

Referencias:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
- a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (Código Estructural, Anejo 20 - Fórmula 5.5).
- a_{min} : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
- Rev. mín.: espesor de revestimiento mínimo necesario.

Comprobaciones:

Generales:

- Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{min}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).

Particulares:

- Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

CUBIERTA VESTUARIOS - Placas aligeradas - R 60				
Paño	Forjado	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
PL1	PAM15+5	35	35	Cumple

CUBIERTA VESTUARIOS - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura crítica (°C)	Factor de forma (m ⁻¹)	Rev. mín. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
4	P21-P22	HE 180 B	431	82.54	0.813	Cumple
	P22-P23	HE 180 B	456	82.54	0.666	Cumple
	P23-P24	HE 180 B	456	82.54	0.666	Cumple

Notas:

⁽¹⁾ CIN C-THERM S100 / C-THERM S101 FD

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

5.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el cálculo, diseño y dimensionamiento de la estructura han sido plasmados en los siguientes planos:

LISTADO DE PLANOS	
Nº	Título
E1	Cimentación y pilares
E2	Planta baja
E3	Planta baja - pórticos
E4	Planta cubierta porche y vestuarios
E5	Planta cubierta principal

Finalmente, en el anexo de esta memoria se incluye la entrada de datos efectuada en el programa de cálculo, así como diversos de los resultados obtenidos, que justifican el dimensionamiento de los distintos elementos estructurales.

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre 2025



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

ANEXO DE CÁLCULO

ÍNDICE

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....	2
2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	2
3. NORMAS CONSIDERADAS.....	2
4. ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
4.1. Gravitatorias.....	2
4.2. Viento.....	2
4.3. Sismo.....	2
4.4. Fuego.....	2
4.5. Hipótesis de carga.....	2
4.6. Cargas horizontales y en cabeza de pilares.....	3
4.6.1. Cargas horizontales en pilares.....	3
4.7. Listado de cargas.....	4
5. ESTADOS LÍMITE.....	5
6. SITUACIONES DE PROYECTO.....	5
6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ).....	6
6.2. Combinaciones.....	7
7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	16
8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	16
8.1. Pilares.....	16
9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA.....	18
10. RECUBRIMIENTOS.....	18
10.1. Pilares.....	18
10.2. Vigas.....	18
10.3. Paños.....	18
11. LISTADO DE PAÑOS.....	19
11.1. Autorización de uso.....	19
12. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS).....	20
13. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	22
13.1. Zapatas.....	22
14. MATERIALES UTILIZADOS.....	22
14.1. Hormigones.....	22
14.2. Aceros por elemento y posición.....	22
14.2.1. Aceros en barras.....	22
14.2.2. Aceros en perfiles.....	23



Listado de datos de la obra

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2026

Número de licencia: 159337

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: CEIP PARQUE CATALUÑA

Clave: M2528-ALCOBENDAS-GIMNASIO-2

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: Eurocódigos 3 y 4

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
CUBIERTA VESTUARIOS	1.0	2.5
PORCHE	1.0	1.0
BAJA	5.0	1.0
Cimentación	0.0	0.0

4.2. Viento

Se ha tenido en cuenta la acción del viento mediante cargas aplicadas en las siguientes hipótesis: 'W+y', 'W-y', 'W+x' y 'W-x'.

4.3. Sismo

Sin acción de sismo

4.4. Fuego

Datos por planta						
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos metálicos	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Vigas	Pilares
CUBIERTA VESTUARIOS	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	CIN C-THERM S100 / C-THERM S101 FD	CIN C-THERM S100 / C-THERM S101 FD
PORCHE	-	-	-	-	-	-
BAJA	-	-	-	-	-	-
Notas: - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.						



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

4.5. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	W+y	Viento
	W-y	Viento
	W+x	Viento
	W-x	Viento
	SNOW	Nieve

4.6. Cargas horizontales y en cabeza de pilares

4.6.1. Cargas horizontales en pilares

Referencia pilar	Dirección de la carga	Tipo de carga	Hipótesis	Valor	Cota (m)
P1	Y General	Carga uniforme	W+y	1.63 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	Y General	Carga uniforme	W-y	-1.20 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	X General	Carga uniforme	W+x	1.63 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	X General	Carga uniforme	W-x	-1.20 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P2	X General	Carga uniforme	W+x	3.15 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	X General	Carga uniforme	W-x	-2.40 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P3	X General	Carga uniforme	W+x	3.15 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	X General	Carga uniforme	W-x	-2.40 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P4	Y General	Carga uniforme	W+y	1.20 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	Y General	Carga uniforme	W-y	-1.63 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	X General	Carga uniforme	W+x	1.63 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	X General	Carga uniforme	W-x	-1.20 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P5	Y General	Carga uniforme	W+y	3.15 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	Y General	Carga uniforme	W-y	-2.40 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P8	Y General	Carga uniforme	W+y	2.40 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	Y General	Carga uniforme	W-y	-3.15 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P9	Y General	Carga uniforme	W+y	3.15 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	Y General	Carga uniforme	W-y	-2.40 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P12	Y General	Carga uniforme	W+y	2.40 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	Y General	Carga uniforme	W-y	-3.15 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P16	Y General	Carga uniforme	W+y	2.40 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	Y General	Carga uniforme	W-y	-3.15 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P13	Y General	Carga uniforme	W+y	3.15 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	Y General	Carga uniforme	W-y	-2.40 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P17	Y General	Carga uniforme	W+y	3.15 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	Y General	Carga uniforme	W-y	-2.40 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P21	Y General	Carga uniforme	W+y	3.15 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	Y General	Carga uniforme	W-y	-2.40 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P25	Y General	Carga uniforme	W+y	1.63 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	Y General	Carga uniforme	W-y	-1.20 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	X General	Carga uniforme	W+x	1.20 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	X General	Carga uniforme	W-x	-1.63 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P26	X General	Carga uniforme	W+x	2.40 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	X General	Carga uniforme	W-x	-3.15 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P27	X General	Carga uniforme	W+x	2.40 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	X General	Carga uniforme	W-x	-3.15 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Referencia pilar	Dirección de la carga	Tipo de carga	Hipótesis	Valor	Cota (m)
P28	Y General	Carga uniforme	W+y	1.20 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	Y General	Carga uniforme	W-y	-1.63 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	X General	Carga uniforme	W+x	1.20 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	X General	Carga uniforme	W-x	-1.63 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P20	Y General	Carga uniforme	W+y	2.40 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	Y General	Carga uniforme	W-y	-3.15 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
P24	Y General	Carga uniforme	W+y	2.40 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95
	Y General	Carga uniforme	W-y	-3.15 kN/m	Desde: 0.90 Hasta: 4.95

4.7. Listado de cargas

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

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
BAJA	Cargas muertas	Lineal	10.00	(5.60,15.59) (11.10,15.59)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(11.10,15.59) (16.59,15.59)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(16.59,15.59) (22.09,15.59)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(22.09,15.59) (27.58,15.59)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(27.58,15.59) (32.05,15.59)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(0.14,15.59) (5.60,15.59)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(32.10,15.54) (32.10,10.42)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(32.10,10.42) (32.10,5.26)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(32.10,5.26) (32.10,0.14)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(0.14,0.09) (5.60,0.09)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(5.60,0.09) (11.10,0.09)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(11.10,0.09) (16.59,0.09)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(16.59,0.09) (22.09,0.09)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(22.09,0.09) (27.58,0.09)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(27.58,0.09) (32.05,0.09)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(0.09,0.14) (0.09,5.26)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(0.09,5.26) (0.09,10.42)
	Cargas muertas	Lineal	10.00	(0.09,10.42) (0.09,15.54)
PORCHE	Cargas muertas	Lineal	5.00	(32.08,0.11) (32.08,5.26)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(32.08,5.26) (32.08,10.42)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(32.08,10.42) (32.08,15.57)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(32.08,-0.16) (32.08,0.11)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(32.08,15.57) (32.08,15.84)
CUBIERTA VESTUARIOS	Cargas muertas	Lineal	5.00	(27.58,15.57) (22.09,15.57)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(22.09,15.57) (16.59,15.57)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(16.59,15.57) (11.10,15.57)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(11.10,15.57) (5.60,15.57)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(5.60,15.57) (0.11,15.57)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(27.58,0.11) (27.58,5.26)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(27.58,5.26) (27.58,10.42)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(27.58,10.42) (27.58,15.57)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(0.11,0.11) (5.60,0.11)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(5.60,0.11) (11.10,0.11)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(11.10,0.11) (16.59,0.11)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(16.59,0.11) (22.09,0.11)



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(22.09,0.11) (27.58,0.11)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(0.11,15.57) (0.11,10.42)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(0.11,10.42) (0.11,5.26)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(0.11,5.26) (0.11,0.11)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(27.58,15.57) (32.08,15.57)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(32.08,15.57) (32.08,10.42)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(32.08,10.42) (32.08,5.26)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(32.08,5.26) (32.08,0.11)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(32.08,0.11) (27.58,0.11)
	Sobrecarga de uso	Superficial	4.00	(32.08,0.11) (32.08,5.26) (32.08,10.42) (32.08,15.57) (27.58,15.57) (27.58,10.42) (27.58,5.26) (27.58,0.11)

5. ESTADOS LÍMITE

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

6. 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



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

6.1. 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: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.700	0.600
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2. Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa Sobrecarga de uso
W+y W+y
W-y W-y
W+x W+x
W-x W-x
SNOW SNOW

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Comb.	PP	CM	Qa	W+y	W-y	W+x	W-x	SNOW
1	1.000	1.000						
2	1.350	1.350						
3	1.000	1.000	1.500					
4	1.350	1.350	1.500					
5	1.000	1.000		1.500				
6	1.350	1.350		1.500				
7	1.000	1.000	1.050	1.500				
8	1.350	1.350	1.050	1.500				
9	1.000	1.000	1.500	0.900				
10	1.350	1.350	1.500	0.900				
11	1.000	1.000			1.500			
12	1.350	1.350			1.500			
13	1.000	1.000	1.050		1.500			
14	1.350	1.350	1.050		1.500			
15	1.000	1.000	1.500		0.900			
16	1.350	1.350	1.500		0.900			
17	1.000	1.000				1.500		
18	1.350	1.350				1.500		
19	1.000	1.000	1.050			1.500		
20	1.350	1.350	1.050			1.500		
21	1.000	1.000	1.500			0.900		
22	1.350	1.350	1.500			0.900		
23	1.000	1.000					1.500	
24	1.350	1.350					1.500	
25	1.000	1.000	1.050				1.500	
26	1.350	1.350	1.050				1.500	
27	1.000	1.000	1.500				0.900	
28	1.350	1.350	1.500				0.900	
29	1.000	1.000						1.500
30	1.350	1.350						1.500
31	1.000	1.000	1.050					1.500
32	1.350	1.350	1.050					1.500
33	1.000	1.000		0.900				1.500
34	1.350	1.350		0.900				1.500
35	1.000	1.000	1.050	0.900				1.500
36	1.350	1.350	1.050	0.900				1.500
37	1.000	1.000			0.900			1.500
38	1.350	1.350			0.900			1.500
39	1.000	1.000	1.050		0.900			1.500
40	1.350	1.350	1.050		0.900			1.500
41	1.000	1.000				0.900		1.500
42	1.350	1.350				0.900		1.500
43	1.000	1.000	1.050			0.900		1.500
44	1.350	1.350	1.050			0.900		1.500
45	1.000	1.000					0.900	1.500
46	1.350	1.350					0.900	1.500
47	1.000	1.000	1.050				0.900	1.500

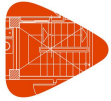


Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Comb.	PP	CM	Qa	W+y	W-y	W+x	W-x	SNOW
48	1.350	1.350	1.050				0.900	1.500
49	1.000	1.000	1.500					0.750
50	1.350	1.350	1.500					0.750
51	1.000	1.000		1.500				0.750
52	1.350	1.350		1.500				0.750
53	1.000	1.000	1.050	1.500				0.750
54	1.350	1.350	1.050	1.500				0.750
55	1.000	1.000	1.500	0.900				0.750
56	1.350	1.350	1.500	0.900				0.750
57	1.000	1.000			1.500			0.750
58	1.350	1.350			1.500			0.750
59	1.000	1.000	1.050		1.500			0.750
60	1.350	1.350	1.050		1.500			0.750
61	1.000	1.000	1.500		0.900			0.750
62	1.350	1.350	1.500		0.900			0.750
63	1.000	1.000				1.500		0.750
64	1.350	1.350				1.500		0.750
65	1.000	1.000	1.050			1.500		0.750
66	1.350	1.350	1.050			1.500		0.750
67	1.000	1.000	1.500			0.900		0.750
68	1.350	1.350	1.500			0.900		0.750
69	1.000	1.000					1.500	0.750
70	1.350	1.350					1.500	0.750
71	1.000	1.000	1.050				1.500	0.750
72	1.350	1.350	1.050				1.500	0.750
73	1.000	1.000	1.500				0.900	0.750
74	1.350	1.350	1.500				0.900	0.750



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Comb.	PP	CM	Qa	W+y	W-y	W+x	W-x	SNOW
1	1.000	1.000						
2	1.600	1.600						
3	1.000	1.000	1.600					
4	1.600	1.600	1.600					
5	1.000	1.000		1.600				
6	1.600	1.600		1.600				
7	1.000	1.000	1.120	1.600				
8	1.600	1.600	1.120	1.600				
9	1.000	1.000	1.600	0.960				
10	1.600	1.600	1.600	0.960				
11	1.000	1.000			1.600			
12	1.600	1.600			1.600			
13	1.000	1.000	1.120		1.600			
14	1.600	1.600	1.120		1.600			
15	1.000	1.000	1.600		0.960			
16	1.600	1.600	1.600		0.960			
17	1.000	1.000				1.600		
18	1.600	1.600				1.600		
19	1.000	1.000	1.120			1.600		
20	1.600	1.600	1.120			1.600		
21	1.000	1.000	1.600			0.960		
22	1.600	1.600	1.600			0.960		
23	1.000	1.000					1.600	
24	1.600	1.600					1.600	
25	1.000	1.000	1.120				1.600	
26	1.600	1.600	1.120				1.600	
27	1.000	1.000	1.600				0.960	
28	1.600	1.600	1.600				0.960	
29	1.000	1.000						1.600
30	1.600	1.600						1.600
31	1.000	1.000	1.120					1.600
32	1.600	1.600	1.120					1.600
33	1.000	1.000		0.960				1.600
34	1.600	1.600		0.960				1.600
35	1.000	1.000	1.120	0.960				1.600
36	1.600	1.600	1.120	0.960				1.600
37	1.000	1.000			0.960			1.600
38	1.600	1.600			0.960			1.600
39	1.000	1.000	1.120		0.960			1.600
40	1.600	1.600	1.120		0.960			1.600
41	1.000	1.000				0.960		1.600
42	1.600	1.600				0.960		1.600
43	1.000	1.000	1.120			0.960		1.600
44	1.600	1.600	1.120			0.960		1.600
45	1.000	1.000					0.960	1.600
46	1.600	1.600					0.960	1.600
47	1.000	1.000	1.120				0.960	1.600



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Comb.	PP	CM	Qa	W+y	W-y	W+x	W-x	SNOW
48	1.600	1.600	1.120				0.960	1.600
49	1.000	1.000	1.600					0.800
50	1.600	1.600	1.600					0.800
51	1.000	1.000		1.600				0.800
52	1.600	1.600		1.600				0.800
53	1.000	1.000	1.120	1.600				0.800
54	1.600	1.600	1.120	1.600				0.800
55	1.000	1.000	1.600	0.960				0.800
56	1.600	1.600	1.600	0.960				0.800
57	1.000	1.000			1.600			0.800
58	1.600	1.600			1.600			0.800
59	1.000	1.000	1.120		1.600			0.800
60	1.600	1.600	1.120		1.600			0.800
61	1.000	1.000	1.600		0.960			0.800
62	1.600	1.600	1.600		0.960			0.800
63	1.000	1.000				1.600		0.800
64	1.600	1.600				1.600		0.800
65	1.000	1.000	1.120			1.600		0.800
66	1.600	1.600	1.120			1.600		0.800
67	1.000	1.000	1.600			0.960		0.800
68	1.600	1.600	1.600			0.960		0.800
69	1.000	1.000					1.600	0.800
70	1.600	1.600					1.600	0.800
71	1.000	1.000	1.120				1.600	0.800
72	1.600	1.600	1.120				1.600	0.800
73	1.000	1.000	1.600				0.960	0.800
74	1.600	1.600	1.600				0.960	0.800



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

▪ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	CM	Qa	W+y	W-y	W+x	W-x	SNOW
1	0.800	0.800						
2	1.350	1.350						
3	0.800	0.800	1.500					
4	1.350	1.350	1.500					
5	0.800	0.800		1.500				
6	1.350	1.350		1.500				
7	0.800	0.800	1.050	1.500				
8	1.350	1.350	1.050	1.500				
9	0.800	0.800	1.500	0.900				
10	1.350	1.350	1.500	0.900				
11	0.800	0.800			1.500			
12	1.350	1.350			1.500			
13	0.800	0.800	1.050		1.500			
14	1.350	1.350	1.050		1.500			
15	0.800	0.800	1.500		0.900			
16	1.350	1.350	1.500		0.900			
17	0.800	0.800				1.500		
18	1.350	1.350				1.500		
19	0.800	0.800	1.050			1.500		
20	1.350	1.350	1.050			1.500		
21	0.800	0.800	1.500			0.900		
22	1.350	1.350	1.500			0.900		
23	0.800	0.800					1.500	
24	1.350	1.350					1.500	
25	0.800	0.800	1.050				1.500	
26	1.350	1.350	1.050				1.500	
27	0.800	0.800	1.500				0.900	
28	1.350	1.350	1.500				0.900	
29	0.800	0.800						1.500
30	1.350	1.350						1.500
31	0.800	0.800	1.050					1.500
32	1.350	1.350	1.050					1.500
33	0.800	0.800		0.900				1.500
34	1.350	1.350		0.900				1.500
35	0.800	0.800	1.050	0.900				1.500
36	1.350	1.350	1.050	0.900				1.500
37	0.800	0.800			0.900			1.500
38	1.350	1.350			0.900			1.500
39	0.800	0.800	1.050		0.900			1.500
40	1.350	1.350	1.050		0.900			1.500
41	0.800	0.800				0.900		1.500
42	1.350	1.350				0.900		1.500
43	0.800	0.800	1.050			0.900		1.500
44	1.350	1.350	1.050			0.900		1.500
45	0.800	0.800					0.900	1.500
46	1.350	1.350					0.900	1.500



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Comb.	PP	CM	Qa	W+y	W-y	W+x	W-x	SNOW
47	0.800	0.800	1.050				0.900	1.500
48	1.350	1.350	1.050				0.900	1.500
49	0.800	0.800	1.500					0.750
50	1.350	1.350	1.500					0.750
51	0.800	0.800		1.500				0.750
52	1.350	1.350		1.500				0.750
53	0.800	0.800	1.050	1.500				0.750
54	1.350	1.350	1.050	1.500				0.750
55	0.800	0.800	1.500	0.900				0.750
56	1.350	1.350	1.500	0.900				0.750
57	0.800	0.800			1.500			0.750
58	1.350	1.350			1.500			0.750
59	0.800	0.800	1.050		1.500			0.750
60	1.350	1.350	1.050		1.500			0.750
61	0.800	0.800	1.500		0.900			0.750
62	1.350	1.350	1.500		0.900			0.750
63	0.800	0.800				1.500		0.750
64	1.350	1.350				1.500		0.750
65	0.800	0.800	1.050			1.500		0.750
66	1.350	1.350	1.050			1.500		0.750
67	0.800	0.800	1.500			0.900		0.750
68	1.350	1.350	1.500			0.900		0.750
69	0.800	0.800					1.500	0.750
70	1.350	1.350					1.500	0.750
71	0.800	0.800	1.050				1.500	0.750
72	1.350	1.350	1.050				1.500	0.750
73	0.800	0.800	1.500				0.900	0.750
74	1.350	1.350	1.500				0.900	0.750

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM	Qa	W+y	W-y	W+x	W-x	SNOW
1	1.000	1.000						
2	1.000	1.000	0.700					
3	1.000	1.000		0.500				
4	1.000	1.000	0.600	0.500				
5	1.000	1.000			0.500			
6	1.000	1.000	0.600		0.500			
7	1.000	1.000				0.500		
8	1.000	1.000	0.600			0.500		
9	1.000	1.000					0.500	
10	1.000	1.000	0.600				0.500	
11	1.000	1.000						0.200
12	1.000	1.000	0.600					0.200



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	W+y	W-y	W+x	W-x	SNOW
1	1.000	1.000						
2	1.000	1.000	1.000					
3	1.000	1.000		1.000				
4	1.000	1.000	1.000	1.000				
5	1.000	1.000			1.000			
6	1.000	1.000	1.000		1.000			
7	1.000	1.000				1.000		
8	1.000	1.000	1.000			1.000		
9	1.000	1.000					1.000	
10	1.000	1.000	1.000				1.000	
11	1.000	1.000						1.000
12	1.000	1.000	1.000					1.000
13	1.000	1.000		1.000				1.000
14	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000
15	1.000	1.000			1.000			1.000
16	1.000	1.000	1.000		1.000			1.000
17	1.000	1.000				1.000		1.000
18	1.000	1.000	1.000			1.000		1.000
19	1.000	1.000					1.000	1.000
20	1.000	1.000	1.000				1.000	1.000

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	CUBIERTA VESTUARIOS	3	CUBIERTA VESTUARIOS	0.75	4.95
2	PORCHE	2	PORCHE	3.30	4.20
1	BAJA	1	BAJA	0.90	0.90
0	Cimentación				0.00

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1. 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
E1	(0.14, 0.14)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E2	(0.14, 5.26)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E3	(0.14, 10.42)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E4	(0.14, 15.54)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E5	(5.60, 0.14)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
E6	(5.60, 5.26)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E7	(5.60, 10.42)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E8	(5.60, 15.54)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E9	(11.10, 0.14)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E10	(11.10, 5.26)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E11	(11.10, 10.42)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E12	(11.10, 15.54)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E13	(16.59, 0.14)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E14	(16.59, 5.26)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E15	(16.59, 10.42)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E16	(16.59, 15.54)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E17	(22.09, 0.14)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E18	(22.09, 5.26)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E19	(22.09, 10.42)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E20	(22.09, 15.54)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E21	(27.58, 0.14)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E22	(27.58, 5.26)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E23	(27.58, 10.42)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E24	(27.58, 15.54)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E25	(32.05, 0.14)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E26	(32.05, 5.26)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E27	(32.05, 10.42)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E28	(32.05, 15.54)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E29	(35.85, 0.34)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E30	(35.85, 5.34)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E31	(35.85, 10.34)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
E32	(35.85, 15.34)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P1	(0.03, 0.03)	1-3	Arranca sobre el pilar E1	0.0	Esq. inf. izq.	
P2	(0.03, 5.26)	1-3	Arranca sobre el pilar E2	0.0	Mitad izquierda	
P3	(0.03, 10.42)	1-3	Arranca sobre el pilar E3	0.0	Mitad izquierda	
P4	(0.03, 15.65)	1-3	Arranca sobre el pilar E4	0.0	Esq. sup. izq.	
P5	(5.60, 0.03)	1-3	Arranca sobre el pilar E5	0.0	Mitad inferior	
P8	(5.60, 15.65)	1-3	Arranca sobre el pilar E8	0.0	Mitad superior	
P9	(11.10, 0.03)	1-3	Arranca sobre el pilar E9	0.0	Mitad inferior	
P12	(11.10, 15.65)	1-3	Arranca sobre el pilar E12	0.0	Mitad superior	
P13	(16.59, 0.03)	1-3	Arranca sobre el pilar E13	0.0	Mitad inferior	
P16	(16.59, 15.65)	1-3	Arranca sobre el pilar E16	0.0	Mitad superior	
P17	(22.09, 0.03)	1-3	Arranca sobre el pilar E17	0.0	Mitad inferior	
P20	(22.09, 15.65)	1-3	Arranca sobre el pilar E20	0.0	Mitad superior	
P21	(27.58, 0.03)	1-3	Arranca sobre el pilar E21	0.0	Mitad inferior	
P22	(27.58, 5.26)	1-3	Arranca sobre el pilar E22	0.0	Centro	
P23	(27.58, 10.42)	1-3	Arranca sobre el pilar E23	0.0	Centro	
P24	(27.58, 15.65)	1-3	Arranca sobre el pilar E24	0.0	Mitad superior	
P25	(32.16, 0.03)	1-3	Arranca sobre el pilar E25	0.0	Esq. inf. der.	
P26	(32.16, 5.26)	1-3	Arranca sobre el pilar E26	0.0	Mitad derecha	
P27	(32.16, 10.42)	1-3	Arranca sobre el pilar E27	0.0	Mitad derecha	
P28	(32.16, 15.65)	1-3	Arranca sobre el pilar E28	0.0	Esq. sup. der.	
P29	(35.85, 0.34)	1-2	Arranca sobre el pilar E29	0.0	Centro	



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P30	(35.85, 5.34)	1-2	Arranca sobre el pilar E30	0.0	Centro	
P31	(35.85, 10.34)	1-2	Arranca sobre el pilar E31	0.0	Centro	
P32	(35.85, 15.34)	1-2	Arranca sobre el pilar E32	0.0	Centro	

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

E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P1, P4, P5, P8, P9, P12, P16, P13, P17, P21, P25, P26, P27, P28, P20, P24						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P2, P3, P22, P23						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P29, P32, P31, P30						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	O-200x5	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

10. RECUBRIMIENTOS

10.1. Pilares

El recubrimiento en pilares es **3.0 cm**.

10.2. Vigas

Elemento	Superior (cm)	Inferior (cm)	Lateral (cm)
Vigas	3.0	3.0	3.0

10.3. Paños

Placas aligeradas (Mecánico)

El recubrimiento superior en placas aligeradas es de **3.0 cm**

Losas macizas (Geométricos, Mecánicos)

Los recubrimientos en losas macizas son:



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Recubrimiento geométrico (cm)		Recubrimiento mecánico (cm)	
Superior	Inferior	Superior	Inferior
3.1	3.1	3.6	3.6

11. LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas

Nombre	Descripción
Placa Alveolar Maher 15+5	<p>Prefabricados Maher, S.A.</p> <p>Canto total del forjado: 20 cm</p> <p>Espesor de la capa de compresión: 5 cm</p> <p>Ancho de la placa: 1200 mm</p> <p>Ancho mínimo de la placa: 300 mm</p> <p>Entrega mínima: 10 cm</p> <p>Entrega máxima: 15 cm</p> <p>Entrega lateral: 5 cm</p> <p>Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$</p> <p>Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$</p> <p>Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$</p> <p>Peso propio: 3.77685 kN/m²</p> <p>Volumen de hormigón: 0.055 m³/m²</p>

11.1. Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

Placa Alveolar Maher 15+5

Prefabricados Maher, S.A.

Canto total del forjado: 20 cm

Espesor de la capa de compresión: 5 cm

Ancho de la placa: 1200 mm

Ancho mínimo de la placa: 300 mm

Entrega mínima: 10 cm

Entrega máxima: 15 cm

Entrega lateral: 5 cm

Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$

Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$

Acero de negativos: B 500 S, $Y_s=1.15$

Peso propio: 3.77685 kN/m²

Volumen de hormigón: 0.055 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva							Cortante	Último
	Momento Último Fisura kN·m/m		Rigidez Total Fisura kN·m ² /m		Momento de servicio				
					Según la clase de exposición (1)				
					I	II	III		
								Md > Mg	Md < Mg

No hay datos de flexión negativa.



(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

12. INTERACCIÓN TERRENO-ESTRUCTURA (ZAPATAS Y ENCEPADOS)

Referencias	Datos de cálculo
E1	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 160 cm Ancho zapata Y: 160 cm No se considera la interacción
E2	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 160 cm Ancho zapata Y: 160 cm No se considera la interacción
E3	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 160 cm Ancho zapata Y: 160 cm No se considera la interacción
E4	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 160 cm Ancho zapata Y: 160 cm No se considera la interacción
E5	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E6	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E7	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E8	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E9	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E10	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E11	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Referencias	Datos de cálculo
E12	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E13	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E14	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E15	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E16	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E17	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E18	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E19	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E20	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E21	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E22	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 160 cm Ancho zapata Y: 160 cm No se considera la interacción
E23	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 160 cm Ancho zapata Y: 160 cm No se considera la interacción
E24	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E25	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 140 cm No se considera la interacción



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Referencias	Datos de cálculo
E26	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 160 cm Ancho zapata Y: 160 cm No se considera la interacción
E27	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 160 cm Ancho zapata Y: 160 cm No se considera la interacción
E28	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 140 cm Ancho zapata Y: 140 cm No se considera la interacción
E29	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E30	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E31	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción
E32	Zapata cuadrada Ancho zapata X: 120 cm Ancho zapata Y: 120 cm No se considera la interacción

13. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

13.1. Zapatas

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.300 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.400 MPa

14. MATERIALES UTILIZADOS

14.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	Planta	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
					Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Elementos de cimentación	HA-25		25	1.50	Caliza	20	28328
Forjados	HA-25	1 y 3	25	1.50	Caliza	20	28328
Forjados	HA-30	2	30	1.50	Caliza	20	29553
Vigas inclinadas	HA-25		25	1.50	Caliza	20	28328
Pilares y pantallas	HA-25		25	1.50	Caliza	20	28328
Muros	HA-25		25	1.50	Caliza	20	28328

14.2. Aceros por elemento y posición



Listado de datos de la obra

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

14.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 SD	500	1.15

14.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 275	275	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210
Acero de pernos	B 500 S, $\gamma_s = 1.15$ (corrugado)	500	206

ÍNDICE

1. NOTACIÓN.....	3
2. PILARES.....	3
2.1. E1.....	3
2.2. E2.....	3
2.3. E3.....	4
2.4. E4.....	4
2.5. E5.....	4
2.6. E6.....	5
2.7. E7.....	5
2.8. E8.....	5
2.9. E9.....	6
2.10. E10.....	6
2.11. E11.....	6
2.12. E12.....	7
2.13. E13.....	7
2.14. E14.....	7
2.15. E15.....	8
2.16. E16.....	8
2.17. E17.....	8
2.18. E18.....	9
2.19. E19.....	9
2.20. E20.....	9
2.21. E21.....	10
2.22. E22.....	10
2.23. E23.....	10
2.24. E24.....	11
2.25. E25.....	11
2.26. E26.....	11
2.27. E27.....	12
2.28. E28.....	12
2.29. E29.....	12
2.30. E30.....	13
2.31. E31.....	13
2.32. E32.....	13
2.33. P1.....	14
2.34. P2.....	14
2.35. P3.....	15
2.36. P4.....	16
2.37. P5.....	16
2.38. P8.....	17
2.39. P9.....	17
2.40. P12.....	17
2.41. P13.....	18
2.42. P16.....	18
2.43. P17.....	19
2.44. P20.....	19
2.45. P21.....	20
2.46. P22.....	20
2.47. P23.....	21
2.48. P24.....	22

2.49. P25.....	22
2.50. P26.....	23
2.51. P27.....	23
2.52. P28.....	24
2.53. P29.....	24
2.54. P30.....	25
2.55. P31.....	25
2.56. P32.....	25
 3. VIGAS.....	 25
3.1. BAJA.....	25
3.2. PORCHE.....	29
3.3. CUBIERTA VESTUARIOS.....	29
 4. VIGAS INCLINADAS.....	 31
 5. DIAGONALES DE ARRIOSTRAMIENTO.....	 31



1. NOTACIÓN

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Hormigón: Código Estructural

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

Acero laminado y armado: Código Estructural

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

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

NM, M_z : Resistencia a flexión y axil combinados

$M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

N_t : Resistencia a tracción

$M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$NM, M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

$M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

M_t : Resistencia a torsión

x: Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

2. PILARES

2.1. E1

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	52.5	19.4	52.5	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	287.1	5.5	24.4	-159.8	-92.0	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	273.5	14.0	25.5	-159.0	-61.3	
		0.1 m	Cumple	Cumple	52.5	14.3	52.5	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	288.1	-12.9	-7.6	-159.8	-92.0	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	269.8	-17.3	-7.6	-144.0	-98.0	
								G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	288.1	-12.9	-7.6	-159.8	-92.0	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	269.8	-17.3	-7.6	-144.0	-98.0	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	31.7	14.3	31.7	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	288.1	-12.9	-7.6	-159.8	-92.0	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	269.8	-17.3	-7.6	-144.0	-98.0	

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W-y+0.75·SNOW
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+y
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W-y+0.75·SNOW



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.2. E2

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	71.2	26.9	71.2	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	422.4	-1.1	41.2	-249.7	-6.4	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	424.8	-0.9	41.1	-249.6	-4.1	
		0.1 m	Cumple	Cumple	71.2	20.9	71.2	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	423.5	-2.3	-8.7	-249.7	-6.4	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	504.8	-15.0	-9.6	-202.2	-50.5	
		Pie	Cumple	Cumple	71.2	20.9	71.2	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	423.5	-2.3	-8.7	-249.7	-6.4	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	504.8	-15.0	-9.6	-202.2	-50.5	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	42.4	20.9	42.4	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	423.5	-2.3	-8.7	-249.7	-6.4	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	504.8	-15.0	-9.6	-202.2	-50.5	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+x+0.75·SNOW ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+x ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+y+0.75·SNOW															

2.3. E3

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	71.0	27.0	71.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	420.7	-0.2	41.0	-248.9	-9.1	Cumple
								G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	434.3	-0.3	40.9	-248.6	-11.4	
		0.1 m	Cumple	Cumple	71.0	19.1	71.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	421.7	-2.0	-8.8	-248.9	-9.1	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	493.1	4.9	-11.2	-240.4	14.5	
		Pie	Cumple	Cumple	71.0	19.1	71.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	421.7	-2.0	-8.8	-248.9	-9.1	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	493.1	4.9	-11.2	-240.4	14.5	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	42.4	19.1	42.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	421.7	-2.0	-8.8	-248.9	-9.1	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	493.1	4.9	-11.2	-240.4	14.5	
Notas:															
⁽¹⁾ La comprobación no procede															
⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+x															
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+x+0.75·SNOW															
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+y+0.75·SNOW															

2.4. E4

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	51.0	20.2	51.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	282.0	-7.6	24.2	-159.7	80.5	Cumple
								G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	276.1	-16.1	25.2	-158.8	50.3	
		0.1 m	Cumple	Cumple	51.0	12.7	51.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	283.1	8.5	-7.8	-159.7	80.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	263.7	13.1	-7.2	-143.0	87.3	
		Pie	Cumple	Cumple	51.0	12.7	51.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	283.1	8.5	-7.8	-159.7	80.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	263.7	13.1	-7.2	-143.0	87.3	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	30.7	12.7	30.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	283.1	8.5	-7.8	-159.7	80.5	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	263.7	13.1	-7.2	-143.0	87.3	
Notas:															
⁽¹⁾ La comprobación no procede															
⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+y															
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W-y+0.75·SNOW															
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+y															



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.5. E5

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	14.4	17.8	17.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q	282.0	-10.9	-0.8	-0.8	-13.0	Cumple
		0.1 m	Cumple	Cumple	14.4	17.9	17.9	G, Q, N ⁽³⁾	N,M	472.5	-9.5	0.1	6.1	-1.3	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	Q	282.8	-13.5	-1.0	-0.8	-13.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	14.4	17.9	17.9	G, Q, N ⁽³⁾	N,M	473.6	-9.5	1.4	6.1	-1.3	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	Q	282.8	-13.5	-1.0	-0.8	-13.0	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	473.6	-9.5	1.4	6.1	-1.3	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	2.2	17.9	17.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	282.8	-13.5	-1.0	-0.8	-13.0	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	473.6	-9.5	1.4	6.1	-1.3	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ $PP+CM+1.05\cdot Qa+1.5\cdot W\cdot y$
⁽³⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot Qa+0.75\cdot SNOW$

2.6. E6

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	25.7	17.9	25.7	G, V, N ⁽²⁾	Q	180.9	-3.6	0.8	20.3	-0.1	Cumple
		0.1 m	Cumple	Cumple	25.7	17.9	25.7	G, Q, V ⁽³⁾	N,M	474.3	2.4	-9.5	8.0	7.3	Cumple
								G, V, N ⁽²⁾	Q	180.9	-3.6	0.8	20.3	-0.1	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	25.7	18.1	25.7	G, Q, V ⁽³⁾	N,M	474.3	2.4	-9.5	8.0	7.3	Cumple
								G, V, N ⁽²⁾	Q	181.7	-0.9	4.8	20.3	-0.1	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	475.6	-9.5	3.9	18.2	1.7	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.1	18.1	18.1	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q	406.6	-8.1	5.4	24.0	1.1	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	475.6	-9.5	3.9	18.2	1.7	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ $PP+CM+1.5\cdot W+x+0.75\cdot SNOW$
⁽³⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot Qa+0.9\cdot W+y$
⁽⁴⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot Qa+0.9\cdot W+x+0.75\cdot SNOW$
⁽⁵⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.05\cdot Qa+1.5\cdot W+x+0.75\cdot SNOW$

2.7. E7

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	26.9	18.0	26.9	G, V ⁽²⁾	Q	180.9	-3.6	0.8	21.2	-2.0	Cumple
		0.1 m	Cumple	Cumple	26.9	18.0	26.9	G, Q, V ⁽³⁾	N,M	474.2	2.9	-9.5	6.3	0.8	Cumple
								G, V ⁽²⁾	Q	180.9	-3.6	0.8	21.2	-2.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	26.9	18.1	26.9	G, Q, V ⁽³⁾	N,M	474.2	2.9	-9.5	6.3	0.8	Cumple
								G, V ⁽²⁾	Q	181.7	-0.9	5.1	21.2	-2.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	475.6	-9.5	3.8	17.9	-4.4	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	4.2	18.1	18.1	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	406.5	-8.1	5.6	24.5	-4.0	Cumple
								G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	475.6	-9.5	3.8	17.9	-4.4	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ $PP+CM+1.5\cdot W+x$
⁽³⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot Qa+0.9\cdot W+y$
⁽⁴⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot Qa+0.9\cdot W+x$
⁽⁵⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.05\cdot Qa+1.5\cdot W+x$



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.8. E8

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	19.7	17.7	19.7	G, Q, N ⁽²⁾	Q	370.6	-7.4	-0.3	0.8	19.6	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	468.6	-9.4	-0.3	2.1	20.5	
		0.1 m	Cumple	Cumple	19.7	17.7	19.7	G, Q, N ⁽²⁾	Q	370.6	-7.4	-0.3	0.8	19.6	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	468.6	-9.4	-0.3	2.1	20.5	
		Pie	Cumple	Cumple	19.7	17.7	19.7	G, Q, N ⁽²⁾	Q	371.3	-7.4	-0.1	0.8	19.6	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	469.7	-9.4	0.1	2.1	20.5	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.5	17.7	17.7	G, Q, N ⁽⁴⁾	Q	450.7	-9.0	-0.1	1.2	20.6	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	469.7	-9.4	0.1	2.1	20.5	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ $PP+CM+1.05\cdot Qa+1.5\cdot SNOW$ ⁽³⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot Qa+0.75\cdot SNOW$ ⁽⁴⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.05\cdot Qa+1.5\cdot SNOW$															

2.9. E9

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	12.1	17.5	17.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	280.2	-12.3	-0.5	-2.8	-10.5	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	465.4	-9.3	0.6	3.3	-2.0	
		0.1 m	Cumple	Cumple	12.0	17.6	17.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	281.0	-14.3	-1.1	-2.8	-10.5	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	466.5	-9.3	1.2	3.3	-2.0	
		Pie	Cumple	Cumple	12.0	17.6	17.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	281.0	-14.3	-1.1	-2.8	-10.5	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	466.5	-9.3	1.2	3.3	-2.0	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.9	17.6	17.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	281.0	-14.3	-1.1	-2.8	-10.5	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	466.5	-9.3	1.2	3.3	-2.0	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ $PP+CM+1.05\cdot Qa+1.5\cdot W\cdot y$ ⁽³⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot Qa+0.75\cdot SNOW$															

2.10. E10

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	22.2	17.9	22.2	G, V, N ⁽²⁾	Q	179.5	-3.6	1.0	17.4	-0.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	471.8	2.6	9.4	3.1	7.6	
		0.1 m	Cumple	Cumple	22.2	17.9	22.2	G, V, N ⁽²⁾	Q	179.5	-3.6	1.0	17.4	-0.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	471.8	2.6	9.4	3.1	7.6	
		Pie	Cumple	Cumple	22.1	18.0	22.1	G, V, N ⁽²⁾	Q	180.3	-1.0	4.5	17.4	-0.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	472.9	4.2	9.5	3.1	7.6	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.2	18.0	18.0	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q	404.0	-8.1	4.9	18.8	1.0	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	472.9	4.2	9.5	3.1	7.6	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ $PP+CM+1.5\cdot W+x+0.75\cdot SNOW$ ⁽³⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot Qa+0.9\cdot W+y$ ⁽⁴⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.05\cdot Qa+1.5\cdot W+x+0.75\cdot SNOW$															



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.11. E11

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	23.6	17.9	23.6	G, V ⁽²⁾	Q	179.5	-3.6	1.1	18.4	-2.2	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	471.8	3.2	9.4	1.3	1.3	
		0.1 m	Cumple	Cumple	23.6	17.9	23.6	G, V ⁽²⁾	Q	179.5	-3.6	1.1	18.4	-2.2	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	471.8	3.2	9.4	1.3	1.3	
		Pie	Cumple	Cumple	23.5	17.9	23.5	G, V ⁽²⁾	Q	180.3	-1.1	4.8	18.4	-2.2	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	472.8	3.4	9.5	1.3	1.3	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.4	17.9	17.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	404.0	-8.1	5.0	19.4	-4.1	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	472.8	3.4	9.5	1.3	1.3	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ $PP+CM+1.5 \cdot W+x$ ⁽³⁾ $1.35 \cdot PP+1.35 \cdot CM+1.5 \cdot Qa+0.9 \cdot W+y$ ⁽⁴⁾ $1.35 \cdot PP+1.35 \cdot CM+1.05 \cdot Qa+1.5 \cdot W+x$															

2.12. E12

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	20.1	17.4	20.1	G, Q, N ⁽²⁾	Q	363.5	-7.3	0.0	-0.9	19.8	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	461.3	-9.2	0.1	-0.4	21.0	
		0.1 m	Cumple	Cumple	20.1	17.4	20.1	G, Q, N ⁽²⁾	Q	363.5	-7.3	0.0	-0.9	19.8	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	461.3	-9.2	0.1	-0.4	21.0	
		Pie	Cumple	Cumple	20.1	17.4	20.1	G, Q, N ⁽²⁾	Q	364.3	-7.3	-0.2	-0.9	19.8	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	462.3	-9.2	0.0	-0.4	21.0	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.5	17.4	17.4	G, Q, N ⁽⁴⁾	Q	442.7	-8.9	-0.2	-1.0	20.9	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	462.3	-9.2	0.0	-0.4	21.0	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ PP+CM+1.05·Qa+1.5·SNOW ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.75·SNOW ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·SNOW															

2.13. E13

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	10.8	17.5	17.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	277.9	-5.6	3.4	6.5	-7.2	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	465.6	-9.3	0.6	3.3	-2.9	
		0.1 m	Cumple	Cumple	10.8	17.6	17.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	278.7	-5.6	4.7	6.5	-7.2	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	466.7	-9.3	1.2	3.3	-2.9	
		Pie	Cumple	Cumple	10.8	17.6	17.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	278.7	-5.6	4.7	6.5	-7.2	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	466.7	-9.3	1.2	3.3	-2.9	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.7	17.6	17.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q	278.7	-5.6	4.7	6.5	-7.2	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	466.7	-9.3	1.2	3.3	-2.9	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ $PP+CM+1.05 \cdot Qa+1.5 \cdot W+x$ ⁽³⁾ $1.35 \cdot PP+1.35 \cdot CM+1.5 \cdot Qa+0.75 \cdot SNOW$															



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.14. E14

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	22.4	17.9	22.4	G, V, N ⁽²⁾	Q	179.5	-3.6	1.0	17.6	-0.5	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	471.8	2.9	9.4	3.5	8.0	
		0.1 m	Cumple	Cumple	22.4	17.9	22.4	G, V, N ⁽²⁾	Q	179.5	-3.6	1.0	17.6	-0.5	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	471.8	2.9	9.4	3.5	8.0	
		Pie	Cumple	Cumple	22.3	18.0	22.3	G, V, N ⁽²⁾	Q	180.3	-1.2	4.5	17.6	-0.5	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	472.8	4.5	9.5	3.5	8.0	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.3	18.0	18.0	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	Q	404.0	-8.1	4.9	19.2	0.9	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	472.8	4.5	9.5	3.5	8.0	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ $PP+CM+1.5 \cdot W+x+0.75 \cdot SNOW$ ⁽³⁾ $1.35 \cdot PP+1.35 \cdot CM+1.5 \cdot Qa+0.9 \cdot W+y$ ⁽⁴⁾ $1.35 \cdot PP+1.35 \cdot CM+1.05 \cdot Qa+1.5 \cdot W+y+x+0.75 \cdot SNOW$															

2.15. E15

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	23.8	17.9	23.8	G, V ⁽²⁾	Q	179.5	-3.6	1.1	18.6	-2.5	Cumple
		0.1 m	Cumple	Cumple	23.8	17.9	23.8	G, Q, V ⁽³⁾	N,M	471.7	3.4	9.4	1.6	1.7	
								Pie	Cumple	Cumple	23.8	18.0	23.8	G, V ⁽²⁾	Q
		G, Q, V ⁽³⁾	N,M	471.7	3.4	9.4	1.6							1.7	
		G, V ⁽²⁾	Q	180.3	-1.3	4.8	18.6							-2.5	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.4	18.0	18.0	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	404.0	-8.1	5.0	19.7	-4.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	472.8	3.8	9.5	1.6	1.7	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ $PP+CM+1.5 \cdot W+x$ ⁽³⁾ $1.35 \cdot PP+1.35 \cdot CM+1.5 \cdot Qa+0.9 \cdot W+y$ ⁽⁴⁾ $1.35 \cdot PP+1.35 \cdot CM+1.05 \cdot Qa+1.5 \cdot W+x$															

2.16. E16

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	20.1	17.4	20.1	G, Q, N ⁽²⁾	Q	363.7	-7.3	0.0	-1.0	19.9	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	461.6	-9.2	0.1	-0.4	21.1	
		0.1 m	Cumple	Cumple	20.1	17.4	20.1	G, Q, N ⁽²⁾	Q	363.7	-7.3	0.0	-1.0	19.9	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	461.6	-9.2	0.1	-0.4	21.1	
		Pie	Cumple	Cumple	20.1	17.4	20.1	G, Q, N ⁽²⁾	Q	364.5	0.1	-7.3	-1.0	19.9	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	462.6	0.2	9.3	-0.4	21.1	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.5	17.4	17.4	G, Q, N ⁽³⁾	Q,N,M	462.6	0.2	9.3	-0.4	21.1	Cumple
Notas:															
⁽¹⁾ La comprobación no procede															
⁽²⁾ PP+CM+1.05·Qa+1.5·SNOW															
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.75·SNOW															



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.17. E17

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	12.1	17.7	17.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	277.2	12.9	0.9	2.1	-10.6	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	470.8	9.4	0.8	1.8	-4.0	
		0.1 m	Cumple	Cumple	12.1	17.8	17.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q	278.0	10.8	1.3	2.1	-10.6	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	471.8	-9.4	1.2	1.8	-4.0	
		Pie	Cumple	Cumple	12.1	17.8	17.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q	278.0	10.8	1.3	2.1	-10.6	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	471.8	-9.4	1.2	1.8	-4.0	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.9	17.8	17.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q	278.0	10.8	1.3	2.1	-10.6	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	471.8	-9.4	1.2	1.8	-4.0	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ PP+CM+1.05·Qa+1.5·W+y ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.75·SNOW															

2.18. E18

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	22.2	17.9	22.2	G, V ⁽²⁾	Q	180.1	-3.6	-0.8	-17.5	-0.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	472.8	3.1	9.5	0.8	8.3	
		0.1 m	Cumple	Cumple	22.2	17.9	22.2	G, V ⁽²⁾	Q	180.1	-3.6	-0.8	-17.5	-0.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	472.8	3.1	9.5	0.8	8.3	
		Pie	Cumple	Cumple	22.1	18.1	22.1	G, V ⁽²⁾	Q	180.9	-1.1	-4.3	-17.5	-0.3	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	473.9	4.8	9.5	0.8	8.3	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.0	18.1	18.1	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	341.8	-1.0	-6.8	-17.6	0.7	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	473.9	4.8	9.5	0.8	8.3	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ $PP+CM+1.5\cdot W-x$ ⁽³⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot Qa+0.9\cdot W+y$ ⁽⁴⁾ $PP+CM+1.05\cdot Qa+1.5\cdot W-x$															

2.19. E19

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	22.9	18.0	22.9	G, V ⁽²⁾	Q	179.8	-3.6	1.1	17.8	-2.7	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	472.8	3.7	9.5	-1.1	2.2	
		0.1 m	Cumple	Cumple	22.9	18.0	22.9	G, V ⁽²⁾	Q	179.8	-3.6	1.1	17.8	-2.7	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	472.8	3.7	9.5	-1.1	2.2	
		Pie	Cumple	Cumple	22.9	18.0	22.9	G, V ⁽²⁾	Q	180.6	-1.5	4.7	17.8	-2.7	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	473.9	4.1	9.5	-1.1	2.2	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.1	18.0	18.0	G, V ⁽⁴⁾	Q	243.9	-4.9	4.8	17.9	-3.1	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	473.9	4.1	9.5	-1.1	2.2	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ $PP+CM+1.5\cdot W+x$ ⁽³⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot Qa+0.9\cdot W+y$ ⁽⁴⁾ $1.35\cdot PP+1.35\cdot CM+1.5\cdot W+x$															



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.20. E20

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	20.1	17.6	20.1	G, Q, N ⁽²⁾	Q	369.3	-7.4	0.2	-2.0	19.9	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	466.9	-9.3	0.3	-2.0	21.3	
		0.1 m	Cumple	Cumple	20.1	17.6	20.1	G, Q, N ⁽²⁾	Q	369.3	-7.4	0.2	-2.0	19.9	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	466.9	-9.3	0.3	-2.0	21.3	
		Pie	Cumple	Cumple	20.1	17.6	20.1	G, Q, N ⁽²⁾	Q	370.1	0.5	-7.4	-2.0	19.9	Cumple
								G, Q, N ⁽³⁾	N,M	467.9	0.6	-9.4	-2.0	21.3	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.6	17.6	17.6	G, Q, N ⁽³⁾	Q,N,M	467.9	0.6	-9.4	-2.0	21.3	Cumple
Notas:															
⁽¹⁾ La comprobación no procede															
⁽²⁾ PP+CM+1.05·Qa+1.5·SNOW															
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.75·SNOW															

2.21. E21

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	53.9	19.5	53.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	410.2	-8.2	-3.5	52.4	20.2	Cumple
								G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	420.9	-20.9	-6.9	41.1	26.7	
		0.1 m	Cumple	Cumple	53.9	19.5	53.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	410.2	-8.2	-3.5	52.4	20.2	Cumple
								G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	420.9	-20.9	-6.9	41.1	26.7	
		Pie	Cumple	Cumple	53.9	18.0	53.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q	411.3	-8.2	7.0	52.4	20.2	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	461.3	7.7	9.2	52.8	11.2	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	9.8	18.0	18.0	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	Q	462.2	-9.2	6.0	55.9	17.2	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	461.3	7.7	9.2	52.8	11.2	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W-y+0.75·SNOW ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+y+0.75·SNOW ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+x+0.75·SNOW															

2.22. E22

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	66.1	26.2	66.1	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	678.3	-1.5	-13.6	77.8	-0.2	Cumple
								G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	679.4	-9.3	-13.6	74.8	-5.2	
		0.1 m	Cumple	Cumple	66.1	26.1	66.1	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	679.4	-13.6	6.9	77.8	-0.2	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	681.6	7.4	13.6	75.3	4.7	
		Pie	Cumple	Cumple	66.1	26.1	66.1	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	679.4	-13.6	6.9	77.8	-0.2	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	681.6	7.4	13.6	75.3	4.7	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	12.1	26.1	26.1	G, Q, V ⁽⁵⁾	Q	673.7	-13.5	6.9	77.7	0.5	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	681.6	7.4	13.6	75.3	4.7	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+x+0.75·SNOW ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W-y+0.75·SNOW ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+y+0.75·SNOW ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+x															



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.23. E23

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	66.7	26.2	66.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	673.7	-1.2	-13.5	78.4	-2.0	Cumple	
								G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	681.2	-9.0	-13.6	74.9	-7.7		
		0.1 m	Cumple	Cumple	66.7	26.1	66.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	674.8	-13.5	6.9	78.4	-2.0	Cumple	
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	681.7	7.2	13.6	74.3	2.0		
								G, Q, V ⁽²⁾	Q	674.8	-13.5	6.9	78.4	-2.0		Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	681.7	7.2	13.6	74.3	2.0		
Pie	Cumple	Cumple	66.7	26.1	66.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	674.8	-13.5	6.9	78.4	-2.0	Cumple			
						G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	681.7	7.2	13.6	74.3	2.0				
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	12.2	26.1	26.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	674.8	-13.5	6.9	78.4	-2.0	Cumple	
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	681.7	7.2	13.6	74.3	2.0		
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+x ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W-y+0.75·SNOW ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W-y+0.75·SNOW																

2.24. E24

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	55.4	18.5	55.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	408.6	0.1	-8.2	55.2	-16.4	Cumple	
								G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	465.8	11.2	-7.4	46.9	-26.8		
		0.1 m	Cumple	Cumple	55.4	18.5	55.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	408.6	0.1	-8.2	55.2	-16.4	Cumple	
								G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	465.8	11.2	-7.4	46.9	-26.8		
								G, Q, V ⁽²⁾	Q	409.7	-8.2	7.7	55.2	-16.4		Cumple
								G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	466.9	5.8	9.3	46.9	-26.8		
Pie	Cumple	Cumple	55.4	17.9	55.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	409.7	-8.2	7.7	55.2	-16.4	Cumple			
						G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	466.9	5.8	9.3	46.9	-26.8				
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	9.9	17.9	17.9	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	458.7	-9.2	5.8	55.5	-19.7	Cumple	
								G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	466.9	5.8	9.3	46.9	-26.8		
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+y+0.75·SNOW ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+y																

2.25. E25

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	37.3	19.1	37.3	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	396.7	9.7	-18.6	110.3	-70.8	Cumple
								G, Q, V, N ⁽³⁾	N,M	386.3	17.4	-14.9	107.0	-64.0	
		0.1 m	Cumple	Cumple	37.3	18.3	37.3	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	397.8	-8.0	3.5	110.3	-70.8	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	388.9	-21.2	3.7	90.8	-76.9	
		Pie	Cumple	Cumple	37.3	18.3	37.3	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	397.8	-8.0	3.5	110.3	-70.8	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	388.9	-21.2	3.7	90.8	-76.9	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	22.5	18.3	22.5	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	397.8	-8.0	3.5	110.3	-70.8	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	388.9	-21.2	3.7	90.8	-76.9	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W-x+0.75·SNOW ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W-y+0.75·SNOW ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W-v+0.75·SNOW															



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.26. E26

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	44.3	29.2	44.3	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	705.1	-0.3	-25.6	155.5	-5.2	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	705.0	-0.6	-25.6	155.3	-3.6	
		0.1 m	Cumple	Cumple	44.3	27.1	44.3	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	706.2	-14.1	5.5	155.5	-5.2	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	700.9	-14.0	10.0	141.9	-5.6	
		Pie	Cumple	Cumple	44.3	27.1	44.3	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	706.2	-14.1	5.5	155.5	-5.2	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	700.9	-14.0	10.0	141.9	-5.6	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	23.9	27.1	27.1	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	706.2	-14.1	5.5	155.5	-5.2	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	700.9	-14.0	10.0	141.9	-5.6	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W-x+0.75·SNOW ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W-x ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+x+0.75·SNOW															

2.27. E27

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	44.3	29.3	44.3	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q,N,M	705.0	0.1	-25.7	155.2	-7.9	Cumple
		0.1 m	Cumple	Cumple	44.3	27.1	44.3	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	706.1	-14.1	5.3	155.2	-7.9	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	701.0	-14.0	9.9	141.7	-6.4	
		Pie	Cumple	Cumple	44.3	27.1	44.3	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	706.1	-14.1	5.3	155.2	-7.9	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	701.0	-14.0	9.9	141.7	-6.4	
		Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	23.9	27.1	27.1	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	706.1	-14.1	5.3	155.2
G, Q, V ⁽³⁾	N,M									701.0	-14.0	9.9	141.7	-6.4	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W-x+0.75·SNOW ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+x															

2.28. E28

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p _s imos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	36.0	20.3	36.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	395.4	-10.7	-18.8	109.6	62.9	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	N,M	344.7	-25.4	-13.0	97.4	51.2	
		0.1 m	Cumple	Cumple	36.0	16.6	36.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	396.5	7.9	3.1	109.6	62.9	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	382.5	15.9	3.9	91.3	72.3	
		Pie	Cumple	Cumple	36.0	16.6	36.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	396.5	7.9	3.1	109.6	62.9	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	382.5	15.9	3.9	91.3	72.3	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	21.7	16.6	21.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	396.5	7.9	3.1	109.6	62.9	Cumple
								G, Q, V, N ⁽⁴⁾	N,M	382.5	15.9	3.9	91.3	72.3	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W-x ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W-y ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+y+0.75·SNOW															



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.29. E29

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	14.1	9.4	14.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	63.7	-4.4	12.4	8.5	-3.7	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	44.7	-4.1	11.3	7.6	-3.2	
		0.45 m	Cumple	Cumple	14.0	18.5	18.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	68.4	-7.7	20.1	8.5	-3.7	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	48.2	-7.0	18.1	7.6	-3.2	
		Pie	Cumple	Cumple	14.0	18.5	18.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	68.4	-7.7	20.1	8.5	-3.7	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	48.2	-7.0	18.1	7.6	-3.2	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.6	18.5	18.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	68.4	-7.7	20.1	8.5	-3.7	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	48.2	-7.0	18.1	7.6	-3.2	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x ⁽³⁾ PP+CM+1.5·W+x															

2.30. E30

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	12.6	8.3	12.6	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q,N,M	123.7	-0.7	13.1	9.1	-0.3	Cumple
		0.45 m	Cumple	Cumple	12.5	13.6	13.6	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	128.5	-1.0	21.3	9.1	-0.3	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	87.0	-3.2	19.1	8.1	-1.2	
		Pie	Cumple	Cumple	12.5	13.6	13.6	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	128.5	-1.0	21.3	9.1	-0.3	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	87.0	-3.2	19.1	8.1	-1.2	
		Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.6	13.6	13.6	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	128.5	-1.0	21.3	9.1
G, V ⁽³⁾	N,M									87.0	-3.2	19.1	8.1	-1.2	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x+0.75·SNOW ⁽³⁾ PP+CM+1.5·W+x															

2.31. E31

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	12.9	8.5	12.9	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	124.5	-2.4	13.2	9.2	-1.7	Cumple
		0.45 m	Cumple	Cumple	12.8	14.3	14.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q	129.3	-4.0	21.5	9.2	-1.7	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	88.3	-4.7	19.6	8.3	-2.0	
		Pie	Cumple	Cumple	12.8	14.3	14.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q	129.3	-4.0	21.5	9.2	-1.7	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	88.3	-4.7	19.6	8.3	-2.0	
		Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.6	14.3	14.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q	129.3	-4.0	21.5	9.2
G, V ⁽³⁾	N,M									88.3	-4.7	19.6	8.3	-2.0	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x ⁽³⁾ PP+CM+1.5·W+x															



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.32. E32

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
BAJA (0 - 0.9 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	13.8	9.5	13.8	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	63.1	1.4	13.0	8.9	1.8	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	43.7	-0.6	12.1	8.2	0.2	
		0.45 m	Cumple	Cumple	13.7	18.4	18.4	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	67.9	3.0	21.0	8.9	1.8	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	47.3	-0.4	19.5	8.2	0.2	
		Pie	Cumple	Cumple	13.7	18.4	18.4	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	67.9	3.0	21.0	8.9	1.8	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	47.3	-0.4	19.5	8.2	0.2	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.6	18.4	18.4	G, Q, V, N ⁽²⁾	Q	67.9	3.0	21.0	8.9	1.8	Cumple
								G, V ⁽³⁾	N,M	47.3	-0.4	19.5	8.2	0.2	
Notas: ⁽¹⁾ La comprobación no procede ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x+0.75·SNOW ⁽³⁾ PP+CM+1.5·W+x															

2.33. P1

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																				
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _s imos							Estado
			λ_w	N _t (%)	M _t (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _t (%)	NM,M _z (%)	M _t V _z (%)	M _t V _t (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	2.5	4.6	12.7	1.7	0.4	14.5	1.7	0.4	14.5	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	58.8	8.7	6.7	-2.4	-3.1	Cumple
													G, Q, V ⁽²⁾	M _t	43.5	10.0	6.2	-2.1	-7.0	
													G, Q, V ⁽³⁾	M _z V _t ,M _t V _t	47.2	6.9	13.1	-4.3	-2.9	
													G, V ⁽⁴⁾	V _z M _t V _z	39.2	9.9	6.1	-2.1	-7.0	
													G, Q, V, N ⁽⁵⁾	NM,M _z	51.0	6.9	13.1	-4.3	-2.8	
													G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	59.4	6.9	5.3	-2.4	-3.1	
		Pie	Cumple	2.5	3.2	9.9	1.3	0.5	11.8	1.3	0.5	11.8	G, Q ⁽⁶⁾	M _t	53.6	6.9	5.4	-2.5	-3.2	Cumple
													G, Q, V ⁽³⁾	M _z V _t ,M _t V _t	47.8	5.2	10.2	-5.4	-2.9	
													G, V ⁽⁴⁾	V _z M _t V _z	39.7	6.2	4.9	-2.1	-5.6	
													G, Q, V, N ⁽⁵⁾	NM,M _z	51.6	5.2	10.2	-5.4	-2.8	
													G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	59.4	6.9	5.3	-2.4	-3.1	
													G, Q ⁽⁶⁾	M _t	53.6	6.9	5.4	-2.5	-3.2	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	2.5	3.2	9.9	1.3	0.5	11.8	1.3	0.5	11.8	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	59.4	6.9	5.3	-2.4	-3.1	Cumple
													G, Q ⁽⁶⁾	M _t	53.6	6.9	5.4	-2.5	-3.2	
													G, Q, V ⁽³⁾	M _z V _t ,M _t V _t	47.8	5.2	10.2	-5.4	-2.9	
													G, V ⁽⁴⁾	V _z M _t V _z	39.7	6.2	4.9	-2.1	-5.6	
													G, Q, V, N ⁽⁵⁾	NM,M _z	51.6	5.2	10.2	-5.4	-2.8	
													G, Q, V ⁽¹⁾	N _t	62.5	-3.2	-2.6	-2.4	-3.1	
		Pie	Cumple	2.6	4.2	17.1	1.6	1.0	17.8	1.6	1.0	17.8	G, V ⁽⁷⁾	M _t V _z ,M _t V _z	45.8	-9.1	-5.1	-3.4	-6.9	Cumple
													G, Q, V ⁽³⁾	M _z V _t ,M _t V _t	50.9	-4.4	-17.6	-11.5	-2.9	
													G, Q, V, N ⁽⁵⁾	NM,M _z	54.7	-4.1	-17.6	-11.5	-2.8	
													G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	59.4	6.9	5.3	-2.4	-3.1	
													G, Q ⁽⁶⁾	M _t	53.6	6.9	5.4	-2.5	-3.2	
													G, Q, V ⁽³⁾	M _z V _t ,M _t V _t	47.8	5.2	10.2	-5.4	-2.9	
Notas: ⁽¹⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·SNOW ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+y ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W-x ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·W+y ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W-x+0.75·SNOW ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa ⁽⁷⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·W-y																				

Sección de acero laminado - Situación de incendio																									
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos p _s imos							Estado						
			N _t (%)	M _t (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _t (%)	NM,M _z (%)	M _t V _z (%)	M _t V _t (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)							
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	19.9	31.5	41.9	5.3	1.3	99.8	5.3	1.3	99.8	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	38.2	6.5	5.0	-1.8	-2.4	Cumple						
												G, Q, V ⁽²⁾	M _t	34.6	6.9	4.8	-1.7	-3.7							
												G, Q, V ⁽³⁾	M _z V _t ,NM _t M _z ,M _t V _t	35.9	5.9	7.1	-2.4	-2.3							
												G, V ⁽⁴⁾	V _z ,M _t V _z	32.2	6.8	4.8	-1.7	-3.7							
		Pie	20.1	23.2	32.8	4.6	1.5	82.1	4.6	1.5	82.1	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	38.6	5.1	3.9	-1.8	-2.4	Cumple						
												G, Q ⁽⁵⁾	M _t	38.0	5.1	4.0	-1.8	-2.4							
												G, Q, V ⁽³⁾	M _z V _t ,NM _t M _z ,M _t V _t	36.3	4.5	5.6	-2.8	-2.3							
												G, V ⁽⁴⁾	V _z ,M _t V _z	32.6	4.8	3.8	-1.7	-3.2							
												-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
												-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
PORCHE (0.9 - 4.2 m)		HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.2·SNOW ⁽²⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.5·W+y ⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.5·W-x ⁽⁴⁾ PP+CM+0.5·W+y ⁽⁵⁾ PP+CM+0.7·Qa																									



2.34. P2

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Aprov. (%)	Esfuerzos p _s imos						Estado
			λ _w	N _t (%)	M _t (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _t M _z (%)	M _t V _z (%)	Naturaleza		Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	4.6	7.9	1.0	1.9	9.9	1.9	9.9	G _t Q _t V _t N ⁽¹⁾	N _t	109.4	0.6	1.8	-0.6	-0.5	Cumple
											G _t Q _t V ⁽²⁾	M _t	52.1	-0.2	17.1	-8.0	0.0	
											G _t Q _t V _t N ⁽³⁾	M _z	11.1	-1.0	-0.5	0.8	0.6	
											G _t Q _t V ⁽⁴⁾	V _z M _t V _z	34.4	-0.1	16.9	-8.0	0.0	
											G _t Q _t V _t N ⁽⁵⁾	NM _t M _z	53.5	-0.2	17.1	-8.0	0.1	
		Pie	Cumple	4.6	6.1	0.6	1.2	8.2	1.2	8.2	G _t Q _t V _t N ⁽¹⁾	N _t	110.0	0.3	1.5	-0.6	-0.5	Cumple
											G _t Q _t V ⁽²⁾	M _t	52.7	-0.2	13.2	-5.1	0.0	
											G _t Q _t V _t N ⁽³⁾	M _z	11.7	-0.7	-0.1	0.8	0.6	
											G _t Q _t V ⁽⁴⁾	V _z M _t V _z	34.8	-0.1	13.0	-5.2	0.0	
											G _t Q _t V _t N ⁽⁵⁾	NM _t M _z	54.1	-0.2	13.2	-5.1	0.1	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	4.6	6.1	0.6	1.2	8.2	1.2	8.2	G _t Q _t V _t N ⁽¹⁾	N _t	110.0	0.3	1.5	-0.6	-0.5	Cumple
											G _t Q _t V ⁽²⁾	M _t	52.7	-0.2	13.2	-5.1	0.0	
											G _t Q _t V _t N ⁽³⁾	M _z	11.7	-0.7	-0.1	0.8	0.6	
											G _t Q _t V ⁽⁴⁾	V _z M _t V _z	34.8	-0.1	13.0	-5.2	0.0	
											G _t Q _t V _t N ⁽⁵⁾	NM _t M _z	54.1	-0.2	13.2	-5.1	0.1	
		Pie	Cumple	4.7	10.7	1.8	2.6	12.6	2.6	12.6	G _t Q _t V _t N ⁽¹⁾	N _t	113.1	-1.5	-0.5	-0.6	-0.5	Cumple
											G _t Q _t V _t N ⁽⁵⁾	M _t V _z NM _t M _z M _t V _z	57.2	0.0	23.2	11.1	0.1	
											G _t V ⁽⁶⁾	M _z	90.1	-1.8	-1.2	-0.8	-0.7	
Notas: (1) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W-y+0.75-SNOW (2) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x (3) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+y+0.75-SNOW (4) 0.8-PP+0.8-CM+1.05-Qa+1.5-W+x (5) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x+0.75-SNOW (6) 0.8-PP+0.8-CM+1.5-W-y																		

Sección de acero laminado - Situación de incendio																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _s imos							Estado
			N _t (%)	M _t (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _t M _z (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	58.6	58.0	5.8	9.0	99.3	9.0	99.3	G _t Q _t V ⁽¹⁾	N _c	54.0	0.2	0.7	-0.1	-0.1	Cumple
										G _t Q _t V ⁽²⁾	M _t V _z NM _t M _z M _t V _z	35.4	-0.1	5.7	-2.5	0.1	
										G _t Q _t V ⁽³⁾	M _z	21.4	-0.4	-0.1	0.4	0.2	
		Pie	59.0	45.9	3.7	5.6	87.1	5.6	87.1	G _t Q _t V ⁽¹⁾	N _c	54.4	0.1	0.7	-0.1	-0.1	Cumple
										G _t Q _t V ⁽²⁾	M _t V _z NM _t M _z M _t V _z	35.8	-0.1	4.5	-1.5	0.1	
										G _t Q _t V ⁽³⁾	M _z	21.8	-0.3	0.2	0.4	0.2	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM+0.6-Qa+0.5-W-y ⁽²⁾ PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+x ⁽³⁾ PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+y																	

2.35. P3

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones									Esfuerzos pésimos						Estado	
			λ_w	N _t (%)	N _c (%)	M _t (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _t M _z (%)	MV _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	2.1	3.9	9.1	1.7	2.1	10.7	2.1	10.7	G _t V ⁽¹⁾	N _t	-49.8	1.6	-1.4	1.1	-1.0	Cumple
												G _t Q _t V _t N ⁽²⁾	N _t	93.9	-0.3	1.2	-0.3	0.3	
												G _t Q _t V _t N ⁽³⁾	M _t V _z NM _t M _z MV _z	39.2	0.5	19.7	-8.9	-0.2	
												G _t V ⁽⁴⁾	M _z	-27.0	1.8	-1.2	1.2	-1.0	
												G _t V ⁽⁵⁾	N _t	-49.5	1.0	-0.8	1.1	-1.0	
		Pie	Cumple	2.1	4.0	7.1	1.1	1.4	8.6	1.4	8.6	G _t Q _t V _t N ⁽²⁾	N _t	94.4	-0.1	1.1	-0.3	0.3	Cumple
												G _t Q _t V _t N ⁽³⁾	M _t NM _t M _z	39.8	0.4	15.3	-6.0	-0.2	
												G _t V ⁽⁴⁾	M _z	-26.5	1.2	-0.6	1.2	-1.0	
												G _t Q _t V _t N ⁽⁵⁾	V _z M _t V _z	16.9	0.2	15.0	-6.0	-0.2	
												G _t V ⁽¹⁾	N _t	-49.5	1.0	-0.8	1.1	-1.0	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	2.1	4.0	7.1	1.1	1.4	8.6	1.4	8.6	G _t V ⁽¹⁾	N _t	-49.5	1.0	-0.8	1.1	-1.0	Cumple
												G _t Q _t V _t N ⁽²⁾	N _t	94.4	-0.1	1.1	-0.3	0.3	
												G _t Q _t V _t N ⁽³⁾	M _t NM _t M _z	39.8	0.4	15.3	-6.0	-0.2	
												G _t V ⁽⁴⁾	M _z	-26.5	1.2	-0.6	1.2	-1.0	
												G _t Q _t V _t N ⁽⁵⁾	V _z M _t V _z	16.9	0.2	15.0	-6.0	-0.2	
		Pie	Cumple	2.0	4.1	10.3	2.2	2.4	11.9	2.4	11.9	G _t V ⁽¹⁾	N _t	-47.6	-2.2	2.8	1.1	-1.0	Cumple
												G _t Q _t V _t N ⁽²⁾	N _t	97.5	0.8	0.2	-0.3	0.3	
												G _t V ⁽⁴⁾	M _t V _z M _t V _z	24.4	-0.7	22.3	10.2	-0.3	
												G _t V ⁽⁴⁾	M _z	-23.3	-2.3	3.3	1.2	-1.0	
												G _t Q _t V _t N ⁽³⁾	NM _t M _z	42.9	-0.4	22.2	10.2	-0.2	
Notas:																			
(1) 0.8-PP+0.8-CM+1.5-W-y																			
(2) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+0.9-W+y+1.5-SNOW																			
(3) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x+0.75-SNOW																			
(4) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-W-y																			
(5) 0.8-PP+0.8-CM+1.05-Qa+1.5-W+x+0.75-SNOW																			
(6) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-W+x+0.75-SNOW																			



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Sección de acero laminado - Situación de incendio																
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _{simos}						
			N _c (%)	M _c (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _c M _z (%)	M _c V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: (1) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+y (2) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+x (3) PP+CM+0.5-W-y																

2.36. P4

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado	
			λ_w	N. (%)	M _x (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM,M _z (%)	M,V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)		Qy (kN)
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	2.5	5.2	10.8	1.7	13.4	1.7	13.4	G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	60.8	-7.6	8.9	-3.4	3.3	Cumple
											G, V ⁽²⁾	M _y	39.0	-11.4	7.1	-2.3	7.1	
											G, Q, V, N ⁽²⁾	M _z ,NM,M _z	51.9	-8.6	11.2	-3.5	3.2	
		Pie	Cumple	2.6	3.5	8.5	1.3	11.0	1.3	11.0	G, Q, V ⁽⁴⁾	V _z ,M,V _z	43.4	-11.4	7.3	-2.4	7.1	Cumple
											G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	61.3	-5.7	6.9	-3.4	3.3	
											G, V ⁽²⁾	M _y	39.6	-7.6	5.7	-2.3	5.6	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	2.6	3.5	8.5	1.3	11.0	1.3	11.0	G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	61.3	-5.7	6.9	-3.4	3.3	Cumple
											G, V ⁽²⁾	M _y	39.6	-7.6	5.7	-2.3	5.6	
											G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z ,NM,M _z	52.5	-6.7	8.8	-4.6	3.2	
		Pie	Cumple	2.7	4.2	15.9	1.8	16.8	1.8	16.8	G, Q, V ⁽⁴⁾	V _z ,M,V _z	44.0	-7.6	5.9	-2.4	5.7	Cumple
											G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	64.4	5.1	-4.4	-3.4	3.3	
											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	M _y	54.0	9.1	-5.2	-3.8	7.7	
Notas: (1) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-SNOW (2) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-W-y (3) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W-x+0.75-SNOW (4) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W-y (5) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+y+0.75-SNOW (6) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W-y																		

Sección de acero laminado - Situación de incendio																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _{simos}							Estado		
			N _c (%)	M _c (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _x (%)	NM,M _z (%)	M _c V _z (%)	M _x V _x (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)		Q _x (kN)	Q _y (kN)
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	20.1	31.4	41.2	5.2	1.4	99.9	5.2	1.4	99.9	G _c Q _c N ⁽¹⁾	N _c	39.5	-5.9	6.5	-2.5	2.4	Cumple
												G _c V ⁽²⁾	M _c	32.8	-7.1	5.8	-2.1	3.7	
												G _c Q _c V ⁽³⁾	M _z NM _c M _z	36.9	-6.2	7.2	-2.5	2.4	
												G _c Q _c V ⁽⁴⁾	V _z M _c V _z	35.3	-7.0	6.0	-2.1	3.7	
												G _c Q _c V ⁽⁵⁾	V _z M _c V _z	34.7	-6.2	5.7	-2.7	2.4	
												G _c Q _c N ⁽¹⁾	N _c	40.0	-4.5	5.0	-2.5	2.4	
		Pie	20.3	22.4	32.3	4.5	1.5	82.2	4.5	1.5	82.2	G _c V ⁽²⁾	M _c	33.2	-5.0	4.6	-2.1	3.2	Cumple
												G _c Q _c V ⁽³⁾	M _z V _z NM _c M _z M _c V _z	37.3	-4.8	5.6	-2.8	2.4	
												G _c Q _c V ⁽⁴⁾	V _z M _c V _z	35.7	-5.0	4.7	-2.1	3.2	
												-	-	-	-	-	-	-	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Notas: (1) PP+CM+0.6-Qa+0.2-SNOW (2) PP+CM+0.5-W-y (3) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W-x (4) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W-y (5) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+x																			

2.37. P5

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _{simos}							Estado	
			λ _w	N _c (%)	M _c (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _c M _z (%)	M _c V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	10.0	8.1	10.4	2.5	13.5	2.5	13.5	G _c Q _c N ⁽¹⁾	N _c	157.5	9.2	-1.5	0.9	-3.1	Cumple
											G _c V ⁽²⁾	M _c V _z M _c V _z	5.9	-17.6	1.2	-0.7	10.4	
											G _c Q _c V _c N ⁽³⁾	M _z NM _c M _z	86.0	-4.4	-10.7	6.3	1.5	
		Pie	Cumple	10.0	5.6	6.8	2.0	12.5	2.0	12.5	G _c Q _c N ⁽¹⁾	N _c NM _c M _z	158.1	7.4	-1.0	0.9	-3.1	Cumple
											G _c V ⁽²⁾	M _c V _z M _c V _z	6.2	-12.1	0.7	-0.7	8.3	
											G _c Q _c V _c N ⁽³⁾	M _z	86.5	-3.5	-7.0	6.3	1.5	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	10.0	5.6	6.8	2.0	12.5	2.0	12.5	G _c Q _c N ⁽¹⁾	N _c NM _c M _z	158.1	7.4	-1.0	0.9	-3.1	Cumple
											G _c V ⁽²⁾	M _c V _z M _c V _z	6.2	-12.1	0.7	-0.7	8.3	
											G _c Q _c V _c N ⁽³⁾	M _z	86.5	-3.5	-7.0	6.3	1.5	
		Pie	Cumple	10.2	5.5	13.3	3.0	15.5	3.0	15.5	G _c Q _c N ⁽¹⁾	N _c	161.2	-2.7	1.8	0.9	-3.1	Cumple
											G _c V ⁽²⁾	M _c V _z M _c V _z	5.0	12.0	1.8	0.9	12.6	
											G _c Q _c V _c N ⁽³⁾	M _z NM _c M _z	89.7	1.4	13.7	6.3	1.5	
Notas: (1) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-SNOW (2) 0.8-PP+0.8-CM+1.5-W-y (3) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x+0.75-SNOW (4) 0.8-PP+0.8-CM+1.5-W-y																		



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Sección de acero laminado - Situación de incendio																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}							Estado	
			N _x (%)	M _x (%)	M _z (%)	V _x (%)	V _z (%)	NM _x M _z (%)	M _x V _z (%)	M _z V _x (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	57.7	26.4	34.4	6.1	1.9	99.8	6.1	1.9	99.8	G, Q, N ⁽¹⁾	N _x	82.5	4.0	-1.0	0.6	-1.3	Cumple
			G, V ⁽²⁾	M _x V _z ,M _z V _x	47.5	-4.2	-0.3	0.1	2.9										
		Pie	57.9	20.0	22.6	4.6	1.9	88.6	4.6	1.9	88.6	G, Q, V ⁽³⁾	M _x V _z ,NM _x M _z ,M _z V _x	60.5	-0.4	-4.0	2.3	0.1	Cumple
			G, Q, N ⁽¹⁾	N _x ,M _x ,NM _x M _z	82.9	3.2	-0.7	0.6	-1.3										
													G, Q, V ⁽³⁾	M _x V _z ,M _z V _x	60.9	-0.3	-2.7	2.3	0.1
PORCHE (0.9 - 4.2 m)		HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Notas: (1) PP+CM+0.6-Qa+0.2-SNOW (2) PP+CM+0.5-W-y (3) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+x																			

2.38. P8

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																				
Tramo	Sección	Posición	λ _{sw}	Comprobaciones							Aprov. (%)	Esfuerzos p _{simos}							Estado	
				N _x (%)	M _x (%)	M _z (%)	V _x (%)	NM _x M _z (%)	M _x V _z (%)	Naturaleza		Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)			
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	6.4	20.2	10.4	3.9	26.5	3.9	26.5	G, Q, N ⁽¹⁾	N _x ,M _x ,V _x ,NM,M _z ,M,V _z	152.7	43.7	-1.2	0.6	-16.3	Cumple		
											G, Q, V ⁽²⁾	M _z	60.5	1.2	-10.8	6.4	-0.8			
		Pie	Cumple	6.4	15.8	6.8	3.9	22.0	3.9	22.0	G, Q, N ⁽¹⁾	N _x ,M _x ,V _x ,NM,M _z ,M,V _z	153.3	34.1	-0.8	0.6	-16.3	Cumple		
												G, Q, V ⁽²⁾	M _z	61.1	0.8	-7.0	6.4	-0.8		
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	6.4	15.8	6.8	3.9	22.0	3.9	22.0	G, Q, N ⁽¹⁾	N _x ,M _x ,V _x ,NM,M _z ,M,V _z	153.3	34.1	-0.8	0.6	-16.3	Cumple		
												G, Q, V ⁽²⁾	M _z	61.1	0.8	-7.0	6.4	-0.8		
		Pie	Cumple	9.9	9.4	13.7	4.1	16.7	4.1	16.7	G, Q, N ⁽¹⁾	N _x	156.4	-19.7	1.0	0.6	-16.3	Cumple		
												G, Q, V, N ⁽³⁾	M _x ,V _x ,M,V _z	128.1	-20.4	2.4	1.2		-17.5	
													G, Q, V ⁽²⁾	M _z	64.2	-1.7	14.1		6.4	-0.8
													G, Q, V, N ⁽⁴⁾	NM,M _z	87.2	-6.1	14.1		6.4	-4.4
Notas: (1) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-SNOW (2) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x (3) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+0.9-W+y+1.5-SNOW (4) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x+0.75-SNOW																				

Sección de acero laminado - Situación de incendio																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado
			N _x (%)	M _x (%)	M _z (%)	V _x (%)	NM _x M _z (%)	M _x V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	31.4	61.9	16.2	6.8	99.2	6.8	99.2	G, Q, N ⁽¹⁾	N _x , M _x , V _x , NM _x M _z , M _x V _z	81.2	18.9	-1.0	0.5	-7.0	Cumple
										G, Q, V ⁽²⁾	M _z	59.9	8.7	-4.1	2.4	-3.3	
		Pie	31.6	48.3	10.7	6.8	84.1	6.8	84.1	G, Q, N ⁽¹⁾	N _x , M _x , V _x , NM _x M _z , M _x V _z	81.6	14.7	-0.7	0.5	-7.0	Cumple
											G, Q, V ⁽²⁾	M _z	60.3	6.7	-2.7	2.4	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)		HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: (1) PP+CM+0.6-Qa+0.2-SNOW (2) PP+CM+0.6-Qa+0.5-Wa																	

2.39. P9

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{símos}								Estado
			λ_w	N _x (%)	M _x (%)	M _z (%)	V _x (%)	NM _x M _z (%)	M _x V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)		
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	6.3	7.2	9.6	2.1	12.4	2.1	12.4	G, Q, N ⁽¹⁾	N _x	151.2	9.4	-0.8	0.6	-3.0	Cumple	
											G, V ⁽²⁾	M _x ,V _x ,M _z	7.0	-15.7	1.5	-0.8	9.0		
											G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z ,NM,M _z	83.3	-3.0	-9.9	6.0	0.9		
		Pie	Cumple	6.4	5.1	6.2	1.6	9.9	1.6	9.9	G, Q, N ⁽¹⁾	N _x ,NM,M _z	151.8	7.6	-0.5	0.6	-3.0	Cumple	
												G, V ⁽²⁾	M _x ,V _x ,M _z	7.3	-11.0	1.0	-0.8		6.9
												G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z	83.8	-2.5	-6.4	6.0		0.9
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	6.4	5.1	6.2	1.6	9.9	1.6	9.9	G, Q, N ⁽¹⁾	N _x ,NM,M _z	151.8	7.6	-0.5	0.6	-3.0	Cumple	
												G, V ⁽²⁾	M _x ,V _x ,M _z	7.3	-11.0	1.0	-0.8		6.9
												G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z	83.8	-2.5	-6.4	6.0		0.9
		Pie	Cumple	6.5	6.0	12.9	3.0	14.7	3.0	14.7	G, Q, N ⁽¹⁾	N _x	154.9	-2.2	1.4	0.6	-3.0	Cumple	
												G, V ⁽⁴⁾	M _x ,V _x ,M _z	6.1	13.0	1.6	0.7		12.7
												G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z ,NM,M _z	87.0	0.4	13.3	6.0		0.9
Notas: ⁽¹⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-SNOW ⁽²⁾ 0.8-PP+0.8-CM+1.5-W-y ⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x+0.75-SNOW ⁽⁴⁾ 0.8-PP+0.8-CM+1.5-W-y																			

Sección de acero laminado - Situación de incendio																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}							Estado	
			N _x (%)	M _x (%)	M _z (%)	V _x (%)	V _z (%)	NM _x M _z (%)	M _x V _z (%)	M _z V _x (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	61.1	28.3	33.4	6.7	1.9	100.0	6.7	1.9	100.0	G, Q, N ⁽¹⁾	N _x , M _x	79.7	4.1	-0.5	0.4	-1.3	Cumple
			G, Q, V ⁽²⁾	M _x , V _x , NM _x M _z , M _z V _x	58.9	0.1	-3.5	2.1	-0.1										
			G, Q, V ⁽³⁾	V _z , M _z V _z	58.6	2.7	-0.7	0.5	-2.8										
		Pie	61.4	23.0	21.3	4.5	1.9	89.3	4.5	1.9	89.3	G, Q, N ⁽¹⁾	N _x , M _x , NM _x M _z	80.2	3.3	-0.3	0.4	-1.3	Cumple
			G, Q, V ⁽²⁾	M _x , V _x , M _z V _x	59.3	0.1	-2.2	2.1	-0.1										
			G, Q, V ⁽³⁾	V _z , M _z V _z	59.1	1.3	-0.4	0.5	-1.9										
PORCHE (0.9 - 4.2 m)		HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Notas: (1) PP+CM+0.6-Qa+0.2-SNOW (2) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+x (3) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+y																			



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.40. P12

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}						
			λ_w	N _t (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _t M _z (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	6.1	20.2	8.9	3.8	25.5	3.8	25.5	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t M _t V _z NM _t M _z M _t V _z	146.1	43.7	-0.1	0.1	-16.1
											G, Q, V ⁽²⁾	M _z	58.7	2.5	-9.2	5.8	-1.4
		Pie	Cumple	6.2	15.8	5.6	3.8	21.2	3.8	21.2	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t M _t V _z NM _t M _z M _t V _z	146.7	34.2	0.0	0.1	-16.1
											G, Q, V ⁽²⁾	M _z	59.3	1.7	-5.8	5.8	-1.4
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	6.2	15.8	5.6	3.8	21.2	3.8	21.2	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t M _t V _z NM _t M _z M _t V _z	146.7	34.2	0.0	0.1	-16.1
											G, Q, V ⁽²⁾	M _z	59.3	1.7	-5.8	5.8	-1.4
											G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	149.8	-19.1	0.4	0.1	-16.1
											G, Q, V, N ⁽³⁾	M _t V _z M _t V _z	122.9	-22.0	1.8	0.8	-18.2
		Pie	Cumple	6.3	10.1	12.9	4.3	16.1	4.3	16.1	G, Q, V ⁽²⁾	M _z	62.4	-2.8	13.3	5.8	-1.4
											G, Q, V, N ⁽³⁾	NM _t M _z	123.3	-14.4	8.1	3.5	-11.5

Notas:
⁽¹⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-SNOW
⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+0.9-W-y+1.5-SNOW
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+0.9-W+x+1.5-SNOW

Sección de acero laminado - Situación de incendio																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado
			N _t (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _t M _z (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	32.2	66.7	13.5	7.3	99.9	7.3	99.9	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t M _t V _z NM _t M _z M _t V _z	78.2	19.0	-0.2	0.2	-7.0	Cumple
			G, V ⁽²⁾	M _z	45.8	4.1	-3.2	2.0	-1.7	Cumple							
		Pie	32.4	52.2	8.4	7.3	85.0	7.3	85.0		G, Q, N ⁽¹⁾	N _t M _t V _z NM _t M _z M _t V _z	78.6	14.9	-0.1	0.2	-7.0
			G, V ⁽²⁾	M _z	46.2	3.1	-2.0	2.0	-1.7								
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM+0.6-Qa+0.2-SNOW ⁽²⁾ PP+CM+0.5-W+x																	

2.41. P13

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}						
			λ_w	N _t (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _t M _z (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	6.3	6.8	9.7	1.9	12.5	1.9	12.5	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	151.3	9.1	-1.0	0.7	-2.7
											G, V ⁽²⁾	M _t V _z M _t V _z	7.2	-14.7	1.5	-0.8	8.0
											G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z NM _t M _z	83.4	-2.9	-10.0	6.0	0.7
											G, Q, N ⁽¹⁾	N _t NM _t M _z	151.8	7.5	-0.6	0.7	-2.7
		Pie	Cumple	6.4	4.9	6.3	1.4	9.9	1.4	9.9	G, V ⁽²⁾	M _t V _z M _t V _z	7.5	-10.7	1.0	-0.8	5.8
											G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z	84.0	-2.5	-6.5	6.0	0.7
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	6.4	4.9	6.3	1.4	9.9	1.4	9.9	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t NM _t M _z	151.8	7.5	-0.6	0.7	-2.7
											G, V ⁽²⁾	M _t V _z M _t V _z	7.5	-10.7	1.0	-0.8	5.8
											G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z	84.0	-2.5	-6.5	6.0	0.7
											G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	155.0	-1.4	1.5	0.7	-2.7
		Pie	Cumple	6.5	6.7	13.0	3.1	14.7	3.1	14.7	G, V ⁽⁴⁾	M _t V _z M _t V _z	6.1	14.6	1.6	0.7	13.2
											G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z NM _t M _z	87.1	0.0	13.4	6.0	0.7

Notas:
⁽¹⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-SNOW
⁽²⁾ 0.8-PP+0.8-CM+1.5-W-y
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x+0.75-SNOW
⁽⁴⁾ 0.8-PP+0.8-CM+1.5-W+y

Sección de acero laminado - Situación de incendio																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}						Estado		
			N (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _y (%)	NM,M _z	M _t V _z (%)	M _t V _y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)		Q _x (kN)	Q _y (kN)
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	60.2	26.9	33.7	5.9	1.9	99.6	5.9	1.9	99.6	G, Q, N ⁽¹⁾	N _y M _t	79.8	3.9	-0.6	0.4	-1.2	Cumple
												G, Q, V ⁽²⁾	M _z V _y NM _t M _z M _t V _z	59.0	0.1	-3.6	2.2	-0.1	
												G, Q, V ⁽³⁾	M _z V _y M _t V _z	58.7	2.5	-0.8	0.5	-2.6	
		Pie	60.5	22.2	21.7	3.8	1.9	89.1	3.8	1.9	89.1	G, Q, N ⁽¹⁾	N _y M _t NM _t M _z	80.2	3.2	-0.4	0.4	-1.2	Cumple
												G, Q, V ⁽²⁾	M _z V _y M _t V _z	59.4	0.1	-2.3	2.2	-0.1	
												G, Q, V ⁽³⁾	M _z V _y M _t V _z	59.1	1.2	-0.5	0.5	-1.6	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Notas:

(1) PP+CM+0.6-Qa+0.2-SNOW

(2) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+x

(3) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+y



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.42. P16

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}							Estado	
			λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _z M _z (%)	M _y V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)		
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	6.1	20.0	9.1	3.8	25.5	3.8	25.5	G, Q, N ⁽¹⁾	N _c M _y V _z NM _z M _z M _y V _z	146.3	43.4	-0.3	0.2	-15.9	Cumple	
												G, Q, V ⁽²⁾	M _z	58.9	2.7	-9.4	5.9	-1.6	
		Pie	Cumple	6.2	15.7	5.8	3.8	21.3	3.8	21.3	G, Q, N ⁽¹⁾	N _c M _y V _z NM _z M _z M _y V _z	146.9	34.0	-0.2	0.2	-15.9	Cumple	
												G, Q, V ⁽²⁾	M _z	59.5	1.7	-5.9	5.9	-1.6	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	6.2	15.7	5.8	3.8	21.3	3.8	21.3	G, Q, N ⁽¹⁾	N _c M _y V _z NM _z M _z M _y V _z	146.9	34.0	-0.2	0.2	-15.9	Cumple	
												G, Q, V ⁽²⁾	M _z	59.5	1.7	-5.9	5.9	-1.6	
												G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	150.0	-18.3	0.5	0.2	-15.9	
		Pie	Cumple	6.3	10.7	13.0	4.4	16.5	4.4	16.5	G, Q, V, N ⁽³⁾	M _y V _z NM _z M _z M _y V _z	123.0	-23.2	2.0	0.9	-18.6	Cumple	
												G, Q, V ⁽²⁾	M _z	62.6	-3.4	13.4	5.9	-1.6	
Notas: (1) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-SNOW (2) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x (3) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+0.9-W+y+1.5-SNOW																			

Sección de acero laminado - Situación de incendio																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado
			N. (%)	M. (%)	M _z (%)	V. (%)	NM,M _z (%)	M.V. (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	32.0	65.6	13.9	7.1	99.7	7.1	99.7	G, Q, N ⁽¹⁾	N _c M _y V _z NM _z M _z M.V _z	78.3	18.9	-0.3	0.2	-6.9	Cumple
			G, Q, V ⁽²⁾	M _z	58.0	9.2	-3.3	2.1	-3.6	Cumple							
		Pie	32.2	51.5	8.8	7.1	84.9	7.1	84.9		G, Q, N ⁽¹⁾	N _c M _y V _z NM _z M _z M.V _z	78.7	14.8	-0.2	0.2	-6.9
			G, Q, V ⁽²⁾	M _z	58.5	7.1	-2.1	2.1	-3.6								
PORCHE (0.9 - 4.2 m)		HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: (1) PP+CM+0.6-Qa+0.2-SNOW (2) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+x																	

2.43. P17

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _s imos							Estado	
			λ _w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _z M _z (%)	M _y V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)		
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	9.9	6.7	9.6	1.7	12.7	1.7	12.7	G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	156.3	8.5	-0.9	0.6	-2.3	Cumple	
											G, V ⁽²⁾	M _y V _z M _y V _z	5.9	-14.6	1.6	-0.9	7.2		
											G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z NM _z M _z	84.7	-3.9	-9.9	6.0	1.0		
		Pie	Cumple	10.0	5.1	6.2	1.2	12.0	1.2	12.0	G, Q, N ⁽¹⁾	N _c NM _z M _z	156.9	7.1	-0.5	0.6	-2.3	Cumple	
											G, V ⁽²⁾	M _y V _z M _y V _z	6.3	-10.9	1.1	-0.9	5.1		
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	10.0	5.1	6.2	1.2	12.0	1.2	12.0	G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z	85.3	-3.3	-6.4	6.0	1.0	Cumple	
											G, Q, N ⁽¹⁾	N _c NM _z M _z	156.9	7.1	-0.5	0.6	-2.3		
											G, V ⁽²⁾	M _y V _z M _y V _z	6.3	-10.9	1.1	-0.9	5.1		
		Pie	Cumple	10.2	7.7	12.9	3.3	14.8	3.3	14.8	G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z	85.3	-3.3	-6.4	6.0	1.0	Cumple	
											G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	160.0	-0.6	1.5	0.6	-2.3		
											G, V ⁽⁴⁾	M _y V _z M _y V _z	4.0	16.6	1.6	0.7	14.1		
												G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z NM _z M _z	88.4	0.1	13.3	6.0	1.0	
Notas: ⁽¹⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-SNOW ⁽²⁾ 0.8-PP+0.8-CM+1.5-W-y ⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x+0.75-SNOW ⁽⁴⁾ 0.8-PP+0.8-CM+1.5-W-y																			

Sección de acero laminado - Situación de incendio																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}						Estado		
			N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _y (%)	NM _z M _z (%)	M _y V _z (%)	M _y V _y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)		Q _x (kN)	Q _y (kN)
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	61.3	25.1	32.7	4.9	1.9	99.6	4.9	1.9	99.6	G, Q, N ⁽¹⁾	N _c M _y	81.6	3.7	-0.5	0.4	-1.0	Cumple
												G, Q, V ⁽²⁾	M _z V _y NM _z M _z M _y V _y	59.6	-0.3	-3.5	2.1	0.1	
												G, Q, V ⁽³⁾	V _z M _y V _z	59.2	1.8	-0.7	0.5	-2.1	
		Pie	61.6	21.1	20.9	2.9	1.9	87.8	2.9	1.9	87.8	G, Q, N ⁽¹⁾	N _c M _y NM _z M _z	82.0	3.1	-0.3	0.4	-1.0	Cumple
												G, Q, V ⁽²⁾	M _z V _y M _y V _z	60.0	-0.2	-2.2	2.1	0.1	
												G, V ⁽⁴⁾	V _z M _y V _z	47.3	-2.3	0.2	-0.1	1.3	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Notas: (1) PP+CM+0.6-Qa+0.2-SNOW (2) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+x (3) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+y (4) PP+CM+0.5-W-y																			



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.44. P20

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _{simos}							Estado
			λ_w	N _t (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM,M _z (%)	M,V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	6.4	19.8	9.0	3.7	25.4	3.7	25.4	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t ,M _y ,V _z ,NM,M _z ,M,V _z	151.5	42.8	-0.1	0.2	-15.5	Cumple
			G, Q, V ⁽²⁾	M _z	58.3	2.0	-9.3	5.8	-1.4									
		Pie	Cumple	6.4	15.6	5.7	3.7	21.2	3.7	21.2	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t ,M _y ,V _z ,NM,M _z ,M,V _z	152.0	33.7	0.0	0.2	-15.5	Cumple
			G, Q, V ⁽²⁾	M _z	58.9	1.2	-5.9	5.8	-1.4									
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	6.4	15.6	5.7	3.7	21.2	3.7	21.2	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t ,M _y ,V _z ,NM,M _z ,M,V _z	152.0	33.7	0.0	0.2	-15.5	Cumple
			G, Q, V ⁽²⁾	M _z	58.9	1.2	-5.9	5.8	-1.4									
			G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	155.2	-17.4	0.4	0.2	-15.5	Cumple								
			G, Q, V, N ⁽³⁾	M _y	84.3	-24.9	2.9	1.3	-17.7									
		Pie	Cumple	6.5	11.5	13.0	4.5	17.1	4.5	17.1	G, Q, V ⁽²⁾	M _z	62.0	-3.6	13.4	5.8	-1.4	Cumple
			G, Q, V, N ⁽⁴⁾	V _z ,NM,M _z ,M,V _z	126.5	-24.3	1.9	0.8	-18.9									
Notas: ⁽¹⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-SNOW ⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x ⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W-y+0.75-SNOW ⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W-y+1.5-SNOW																		

Sección de acero laminado - Situación de incendio																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado
			N _t (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _t M _z (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	33.3	65.4	13.8	7.0	99.8	7.0	99.8	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t M _t V _z NM _t M _z M _t V _z	80.2	18.5	-0.2	0.2	-6.7	Cumple
			G, Q, V ⁽²⁾	M _z	58.6	8.8	-3.2	2.0	-3.4								
		Pie	33.4	51.4	8.6	7.0	85.4	7.0	85.4	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t M _t V _z NM _t M _z M _t V _z	80.6	14.5	-0.1	0.2	-6.7	Cumple
			G, Q, V ⁽²⁾	M _z	59.0	6.8	-2.0	2.0	-3.4								
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM+0.6-Qa+0.2-SNOW ⁽²⁾ PP+CM+0.6-Qa+0.2-W+x																	

2.45. P21

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _s imos							Estado
			λ_w	N _t (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _t M _z (%)	M _t V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	10.4	22.1	10.8	4.5	31.6	4.5	31.6	G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	164.7	43.5	-1.8	1.0	-15.8	Cumple
											G, Q, V ⁽²⁾	M _z	160.2	47.8	-0.4	0.2	-17.3	
											G, V, N ⁽³⁾	M _z	110.1	28.1	-11.1	6.5	-11.7	
											G, Q, V ⁽⁴⁾	V _z M _t V _z	155.7	42.6	-2.2	1.2	-18.8	
		Pie	Cumple	10.4	17.3	7.2	4.4	25.7	4.4	25.7	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	NM _t M _z	160.9	44.5	-7.3	4.3	-17.1	Cumple
											G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	165.2	34.4	-1.2	1.0	-15.8	
											G, Q, V ⁽²⁾	M _t V _z M _t V _z	160.7	37.6	-0.3	0.2	-18.6	
											G, V, N ⁽³⁾	M _z	110.7	21.5	-7.5	6.5	-11.7	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	10.4	17.3	7.2	4.4	25.7	4.4	25.7	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	NM _t M _z	161.4	34.7	-4.8	4.3	-17.1	Cumple
											G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	165.2	34.4	-1.2	1.0	-15.8	
											G, Q, V ⁽²⁾	M _t V _z M _t V _z	160.7	37.6	-0.3	0.2	-18.6	
											G, V, N ⁽³⁾	M _z	110.7	21.5	-7.5	6.5	-11.7	
		Pie	Cumple	10.6	20.6	13.5	7.2	26.4	7.2	26.4	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	NM _t M _z	161.4	34.7	-4.8	4.3	-17.1	Cumple
											G, Q, N ⁽¹⁾	N _t	168.3	-17.8	2.0	1.0	-15.8	
											G, Q, V ⁽⁶⁾	M _t V _z NM _t M _z M _t V _z	148.8	-44.5	-0.7	-0.3	-30.2	
											G, Q, V, N ⁽⁷⁾	M _z	147.6	-22.0	14.0	6.4	-16.0	
Notas: (1) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.75-SNOW (2) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W-y (3) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-W+x+0.75-SNOW (4) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W-y (5) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W+x+0.75-SNOW (6) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W-y (7) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x+0.75-SNOW																		

Sección de acero laminado - Situación de incendio																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _{simos}						Estado	
			N _c (%)	M _r (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _r M _z (%)	M _r V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	26.4	61.8	11.7	7.3	99.9	7.3	99.9	G, Q ⁽¹⁾	N _c	106.0	28.0	-1.3	0.7	-10.4	Cumple
										G, Q, V ⁽²⁾	M _r	102.3	28.9	-0.6	0.3	-10.5	
										G, V ⁽³⁾	M _z	81.4	20.6	-4.5	2.5	-8.1	
										G, Q, V ⁽⁴⁾	V _z M _r V _z	99.9	26.0	-1.6	0.9	-11.3	
										G, Q, V ⁽⁵⁾	NM _r M _z	100.8	27.4	-4.3	2.5	-10.6	
		Pie	26.5	48.6	8.0	7.2	81.7	7.2	81.7	G, Q ⁽¹⁾	N _c	106.4	22.1	-0.9	0.7	-10.4	Cumple
										G, Q, V ⁽²⁾	M _r V _z M _r V _z	102.7	22.7	-0.5	0.3	-11.2	
										G, V ⁽³⁾	M _z	81.8	16.0	-3.0	2.5	-8.1	
								G, Q, V ⁽⁵⁾	NM _r M _z	101.2	21.4	-2.9	2.5	-10.6			
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM+0.7-Qa ⁽²⁾ PP+CM+0.6-Qa+0.5-W-y ⁽³⁾ PP+CM+0.5-W+x ⁽⁴⁾ PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+y ⁽⁵⁾ PP+CM+0.6-Qa+0.5-W+x																	



2.46. P22

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones						Esfuerzos p _s imos							Estado
			λ_m	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	NM,M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	16.0	6.3	8.2	20.3	20.3	G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	253.0	-3.0	1.1	0.2	1.5	Cumple
									G, Q, V, N ⁽²⁾	M _y	211.3	0.1	13.6	0.7	-0.2	
									G, V ⁽³⁾	M _z	76.5	8.5	1.0	-0.4	-4.9	
		Pie	Cumple	16.0	6.5	5.5	19.0	19.0	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	NM,M _z	246.6	-5.4	0.9	0.3	2.9	Cumple
									G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	253.5	-2.1	1.2	0.2	1.5	
									G, Q, V, N ⁽²⁾	M _y	211.9	-0.1	14.0	0.7	-0.2	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	16.0	6.5	5.5	19.0	19.0	G, V ⁽³⁾	M _z	76.9	5.7	0.8	-0.4	-4.9	Cumple
									G, Q, V, N ⁽⁴⁾	NM,M _z	247.2	-3.8	1.1	0.3	2.9	
									G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	256.7	2.9	1.9	0.2	1.5	
		Pie	Cumple	16.2	7.5	10.2	21.0	21.0	G, Q, V, N ⁽²⁾	M _y	215.0	-0.8	16.3	0.7	-0.2	Cumple
									G, V ⁽³⁾	M _z	78.7	-10.5	-0.6	-0.4	-4.9	
									G, Q, V, N ⁽⁴⁾	NM,M _z	250.3	5.7	2.3	0.3	2.9	
Notas: (1) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.75·SNOW (2) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x+0.75·SNOW (3) 0.8·PP+0.8·CM+1.5·W-y (4) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+y+0.75·SNOW																

Sección de acero laminado - Situación de incendio															
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	71.8	19.1	14.3	99.6	99.6	G, Q ⁽¹⁾	N _c	156.6	-1.6	0.7	0.2	0.8	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	M _y	146.0	-0.6	4.8	0.3	0.2	
								G, Q, V ⁽³⁾	M _z NM _y M _z	146.6	-2.9	0.6	0.2	1.5	
		Pie	72.0	19.8	10.0	92.0	92.0	G, Q ⁽¹⁾	N _c	157.0	-1.1	0.8	0.2	0.8	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	M _y NM _y M _z	146.4	-0.5	5.0	0.3	0.2	
								G, Q, V ⁽³⁾	M _z	147.0	-2.0	0.7	0.2	1.5	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas: ⁽¹⁾ $pp+CM+0.7\cdot Qa$ ⁽²⁾ $pp+CM+0.6\cdot Qa+0.5\cdot W+x$ ⁽³⁾ $pp+CM+0.6\cdot Qa+0.5\cdot W+y$															

2.47. P23

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones						Esfuerzos p _s imos							Estado
			λ_w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	16.0	7.5	11.2	22.8	22.8	G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	253.3	1.3	1.4	-0.1	-0.2	Cumple
									G, Q, V, N ⁽²⁾	M _y	212.7	4.1	16.3	-0.3	-1.8	
									G, Q, V ⁽³⁾	M _z ,NM _y M _z	208.7	11.5	0.6	0.6	-6.0	
		Pie	Cumple	16.0	7.5	7.9	20.3	20.3	G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	253.8	1.2	1.4	-0.1	-0.2	Cumple
									G, Q, V, N ⁽²⁾	M _y	213.3	3.0	16.2	-0.3	-1.8	
									G, Q, V ⁽³⁾	M _z	209.3	8.1	0.9	0.6	-6.0	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	16.0	7.5	7.9	20.3	20.3	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	NM _y M _z	247.9	5.3	1.2	0.3	-3.5	Cumple
									G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	253.8	1.2	1.4	-0.1	-0.2	
									G, Q, V, N ⁽²⁾	M _y	213.3	3.0	16.2	-0.3	-1.8	
		Pie	Cumple	16.2	7.1	11.3	23.6	23.6	G, Q, V ⁽³⁾	M _z	209.3	8.1	0.9	0.6	-6.0	Cumple
									G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	247.9	5.3	1.2	0.3	-3.5	
									G, Q, V ⁽⁵⁾	M _y	210.9	-3.5	15.3	-0.2	-2.1	
									G, V ⁽⁶⁾	M _z	144.6	-11.7	2.9	0.7	-5.9	Cumple
									G, Q, V ⁽³⁾	NM _y M _z	212.4	-11.6	2.9	0.6	-6.0	
Notas: ⁽¹⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.75·SNOW ⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x+0.75·SNOW ⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W-y ⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W-y+0.75·SNOW ⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x ⁽⁶⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·W-y																



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Sección de acero laminado - Situación de incendio															
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	63.5	19.9	18.6	99.8	99.8	G, Q ⁽¹⁾	N _c	156.9	1.2	0.9	0.0	-0.3	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	M _y	146.7	2.1	5.8	0.0	-0.9	
								G, Q, V ⁽³⁾	M _z ,NM _y M _z	147.2	4.4	0.6	0.2	-2.2	
		Pie	63.7	19.9	13.5	93.3	93.3	G, Q ⁽¹⁾	N _c	157.3	1.0	0.9	0.0	-0.3	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	M _y ,NM _y M _z	147.1	1.6	5.8	0.0	-0.9	
								G, Q, V ⁽³⁾	M _z	147.6	3.2	0.7	0.2	-2.2	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Notas: ⁽¹⁾ PP+CM+0.7·Qa ⁽²⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.5·W+x ⁽³⁾ PP+CM+0.6·Qa+0.5·W-y															

2.48. P24

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos p _s imos							Estado	
			λ _w	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)	M _y V _z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	10.6	22.0	9.8	4.4	30.6	4.4	30.6	G, Q, N ⁽¹⁾	N _c , V _z , M _y V _z	167.5	-45.5	-1.2	0.6	18.5	Cumple
											G, Q, V, N ⁽²⁾	M _y	164.2	-47.7	-0.7	0.3	17.3	
											G, V ⁽³⁾	M _z	105.0	-24.5	-10.1	6.2	8.4	
		Pie	Cumple	10.6	17.3	6.4	4.4	24.9	4.4	24.9	G, Q, V, N ⁽⁴⁾	NM _y M _z	161.5	-43.7	-6.1	3.8	17.0	Cumple
											G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	168.0	-34.9	-0.9	0.6	18.5	
											G, Q, V, N ⁽²⁾	M _y , V _z , M _y V _z	164.8	-37.5	-0.5	0.3	18.6	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	10.6	17.3	6.4	4.4	24.9	4.4	24.9	G, V ⁽³⁾	M _z	105.5	-19.7	-6.6	6.2	8.4	Cumple
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	NM _y M _z	162.0	-34.0	-4.0	3.8	17.0	
											G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	168.0	-34.9	-0.9	0.6	18.5	
		Pie	Cumple	10.8	17.9	13.4	6.7	23.8	6.7	23.8	G, Q, V, N ⁽²⁾	M _y , V _z , M _y V _z	164.8	-37.5	-0.5	0.3	18.6	Cumple
											G, V ⁽³⁾	M _z	105.5	-19.7	-6.6	6.2	8.4	
											G, Q, V, N ⁽⁴⁾	NM _y M _z	162.0	-34.0	-4.0	3.8	17.0	
											G, Q, N ⁽¹⁾	N _c	171.2	26.3	1.1	0.6	18.5	
											G, Q, V, N ⁽²⁾	M _y , V _z , M _y V _z	151.1	38.8	0.1	0.2	28.4	
Notas: (1) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.75·SNOW (2) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+y+0.75·SNOW (3) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·W+x (4) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+x+0.75·SNOW (5) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+y+0.75·SNOW																		

Sección de acero laminado - Situación de incendio																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones					Aprov. (%)	Esfuerzos p _{sísmos}							Estado	
			N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	V _z (%)	NM _y M _z (%)		Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)		
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	27.6	63.0	11.3	7.6	99.3	7.6	99.3	G, Q ⁽¹⁾	N _c , V _z , M _y V _z	107.8	-28.6	-1.2	0.6	11.5	Cumple
										G, Q, V ⁽²⁾	M _y	102.7	-28.6	-0.9	0.4	10.3	
										G, V ⁽³⁾	M _z	81.8	-19.4	-4.2	2.4	7.3	
		Pie	27.7	49.6	7.5	7.6	81.5	7.6	81.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	NM _y M _z	101.2	-26.4	-3.9	2.3	10.2	Cumple
										G, Q ⁽¹⁾	N _c , V _z , M _y V _z	108.2	-22.0	-0.8	0.6	11.5	
										G, Q, V ⁽²⁾	M _y	103.1	-22.6	-0.7	0.4	11.0	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	G, V ⁽³⁾	M _z	82.2	-15.2	-2.8	2.4	7.3	-
										G, Q, V ⁽⁴⁾	NM _y M _z	101.6	-20.6	-2.6	2.3	10.2	
Notas:																	
(1) PP+CM+0.7·Qa																	
(2) PP+CM+0.6·Qa+0.5·W+y																	
(3) PP+CM+0.5·W+x																	
(4) PP+CM+0.6·Qa+0.5·W+y																	



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.49. P25

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Aprov. (%)	Esfuerzos p _s imos							Estado													
			λ_w	N _t (%)	M _t (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _y (%)	NM _z (%)	M _z V _z (%)	M _y V _y (%)	Naturaleza		Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)															
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	5.5	31.7	17.2	37.0	2.7	39.9	37.0	2.7	39.9	G, Q, V ⁽¹⁾	N _t NM _z M _z	130.3	65.4	-16.7	25.8	-151.4	Cumple														
													G, Q, V ⁽²⁾	M _z V _z M _y V _y	129.6	68.7	-13.8	14.4	-156.1															
													G, Q, V _y N ⁽³⁾	M _z V _z M _y V _y	118.8	58.1	-17.7	29.7	-137.7															
		Pie	Cumple	5.5	9.7	6.7	37.2	2.8	16.4	37.2	2.8	37.2	G, Q, V ⁽¹⁾	N _t	130.8	-20.9	-1.9	26.4	-151.4	Cumple														
													G, Q, V _y N ⁽³⁾	M _z	130.7	-20.9	-1.7	26.8	-150.7															
													G, Q, V ⁽²⁾	M _z	113.2	-19.9	-6.9	3.2	-137.1															
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	8.6	15.3	18.0	4.9	0.8	26.6	4.9	0.8	26.6	G, Q, V ⁽¹⁾	N _t	204.8	23.3	5.3	-2.5	-13.2	Cumple														
													G, Q, V ⁽²⁾	M _z	195.2	33.2	5.7	-3.0	-20.3															
													G, Q, V ⁽³⁾	M _z V _z NM _z M _y V _y	189.1	15.0	18.5	-9.0	-8.0															
		Pie	Cumple	8.7	19.2	22.1	6.2	1.5	29.2	6.2	1.5	29.2	G, V ⁽¹⁾	V _z M _y V _y	159.7	33.0	5.4	-2.8	-20.6	Cumple														
													G, Q, V ⁽²⁾	N _t	207.8	-24.1	-2.8	-2.5	-16.7															
													G, V ⁽³⁾	M _z V _z M _y V _y	162.7	-41.6	-3.7	-2.8	-26.3															
Notas:														G, Q, V ⁽³⁾	M _z NM _z M _z	192.2	-10.6	-22.8	-17.0	-8.0	Cumple													
														G, Q, V _y N ⁽³⁾	V _z M _y V _y	191.5	-8.8	-22.8	-17.0	-7.1														
Notas:																																		
(1) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W+x																																		
(2) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W-y																																		
(3) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x+0.75-SNOW																																		
(4) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W+x+0.75-SNOW																																		
(5) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W-x																																		
(6) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W-y																																		
(7) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+1.5-W-y																																		
(8) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+1.5-W-x																																		

Sección de acero laminado - Situación de incendio																													
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Aprov. (%)	Esfuerzos p _s imos							Estado								
			N _t (%)	M _t (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _y (%)	M _z V _z (%)	NM _z M _z V _z (%)	M _z V _z (%)	M _y V _y (%)	Naturaleza		Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)										
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	11.2	60.2	31.6	67.5	4.5	57.1	100.0	96.0	67.5	4.5	100.0	G, Q ⁽¹⁾	N _t	82.9	40.2	-10.0	13.4	-96.6	Cumple								
														G, Q, V ⁽²⁾	M _z V _z M _y V _y	80.9	41.0	-9.5	10.6	-97.4									
														G, Q, V ⁽³⁾	M _z V _z NM _z M _y V _y NM _z M _y V _z M _y V _y	81.3	39.2	-11.2	16.9	-94.8									
		Pie	11.2	21.8	10.0	67.7	4.6	20.7	42.1	40.4	67.7	4.6	67.7	G, Q ⁽¹⁾	N _t M _z M _z	83.3	-14.9	-2.3	13.4	-96.6	Cumple								
														G, Q, V ⁽²⁾	M _z NM _z M _z	79.7	-14.7	-3.5	8.3	-94.4									
														G, Q, V ⁽³⁾	V _z NM _z M _y V _z M _y V _z	81.3	-14.6	-3.5	10.6	-97.7									
PORCHE (0.9 - 4.2 m)														HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notas:																													
(1) PP+CM+0.7-Qa																													
(2) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W-y																													
(3) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W-x																													
(4) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W-x																													

2.50. P26

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																														
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _s imos							Estado										
			λ_w	N _t (%)	M _t (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _y (%)	NM _z (%)	M _z V _z (%)	M _y V _y (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)											
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	9.6	4.9	5.4	7.6	2.3	15.0	7.6	2.3	15.0	G, Q, V, N ⁽¹⁾	N _t	228.8	-2.2	-4.6	-12.5	10.7	Cumple										
													G, V ⁽²⁾	M _z V _z M _y V _y	82.3	10.6	-2.7	-12.2	-32.2											
													G, Q, V ⁽³⁾	M _z	227.9	-2.0	-5.6	-22.7	9.1											
													G, Q, V ⁽⁴⁾	V _z M _y V _y	200.9	-0.2	-5.5	-25.5	3.0											
													G, Q, V, N ⁽⁵⁾	NM _z M _z	228.5	-7.3	-5.0	-16.8	26.4											
													G, Q, V, N ⁽¹⁾	N _t	229.3	3.9	-11.4	-11.2	10.7											
		Pie	Cumple	9.6	4.0	20.2	7.6	2.6	24.8	7.6	2.6	24.8	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	M _t	202.4	8.6	-13.5	-15.8	30.3	Cumple										
													G, Q, V ⁽⁴⁾	M _z V _z M _y V _y	201.5	1.5	-20.9	-28.3	3.0											
													G, V ⁽²⁾	V _z M _y V _y	82.7	-7.7	-9.7	-12.2	-32.2											
													G, Q, V, N ⁽⁷⁾	NM _z M _z	201.5	2.0	-20.8	-28.2	5.0											
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	21.4	13.3	19.7	5.0	0.6	36.6	5.0	0.6	36.6	G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N _t	384.2	-2.9	15.0	-5.4	1.7	Cumple										
													G, V ⁽²⁾	M _t V _z M _y V _y	160.5	28.9	4.3	-2.1	-21.1											
													G, Q, V, N ⁽⁷⁾	M _z	355.2	1.1	20.3	-7.0	-1.2											
													G, Q, V ⁽⁴⁾	V _z NM _z M _t M _y V _y	351.5	2.6	20.3	-7.0	-2.3											
													G, Q, V, N ⁽⁸⁾	N _t	387.2	2.5	-17.1	-14.8	1.7											
													G, V ⁽²⁾	M _t V _z M _y V _y	162.3	-38.2	-2.4	-2.1	-21.1											
		Pie	Cumple	21.6	17.6	25.9	5.0	2.0	42.3	5.0	2.0	42.3	G, Q, V, N ⁽⁷⁾	M _z V _z M _y V _y	358.2	-2.7	-26.7	-22.6	-1.2	Cumple										
													G, Q, V ⁽⁴⁾	NM _z M _z	358.1	-4.6	-26.6	-22.5	-2.3											

Notas:

(1) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W+x+0.75-SNOW

(2) 0.8-PP+0.8-CM+1.5-W-y

(3) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W-x

(4) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W-x

(5) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W+y+0.75-SNOW

(6) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+y+0.75-SNOW

(7) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W-x+0.75-SNOW

(8) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W+x+0.75-SNOW



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.51. P27

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																														
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos p _s imos							Estado										
			λ_w	N _t (%)	M _t (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _t (%)	NM _t M _z (%)	M _t V _z (%)	M _t V _t (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)											
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	9.6	5.6	5.4	10.0	2.2	15.5	10.0	2.2	15.5	G, Q, V ⁽¹⁾	N _t	228.8	2.4	-4.7	-12.6	-11.3	Cumple										
													G, Q, V ⁽²⁾	M _t ,NM,M _z	202.0	12.1	-4.4	-14.9	-42.1											
													G, Q, V, N ⁽³⁾	M _t	227.9	1.6	-5.6	-22.6	-7.6											
													G, V ⁽⁴⁾	V _z M,V _z	139.7	11.9	-3.6	-13.4	-42.3											
													G, Q, V, N ⁽⁵⁾	V _t M,V _t	201.0	2.8	-5.4	-24.6	-11.9											
		Pie	Cumple	9.6	5.6	19.6	10.0	2.5	24.7	10.0	2.5	24.7	G, Q, V ⁽¹⁾	N _t	229.4	-4.0	-11.5	-11.3	-11.3	Cumple										
													G, V ⁽⁴⁾	M _t ,V _z ,M,V _z	140.3	-12.2	-11.2	-13.4	-42.3											
													G, Q, V, N ⁽³⁾	M _t ,V _t ,M,V _t	201.5	-3.9	-20.2	-27.4	-11.9											
													G, Q, V ⁽⁵⁾	NM,M _z	201.5	-4.5	-20.1	-27.2	-13.9											
													G, Q, V ⁽²⁾	N _t	384.2	1.8	15.1	-5.5	-0.9		Cumple									
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	21.4	14.1	19.7	5.2	0.6	37.2	5.2	0.6	37.2	G, V ⁽⁴⁾	M _t ,V _z ,M,V _z	161.8	30.6	2.7	-1.0	-21.9											
													G, Q, V, N ⁽³⁾	M _t ,V _t ,M,V _t	355.3	4.0	20.3	-7.0	-2.5											
													G, Q, V ⁽⁵⁾	NM,M _z	355.3	5.5	20.2	-6.9	-3.6											
													G, Q, V ⁽²⁾	N _t	387.2	-1.0	-17.2	-14.8	-0.9											
													G, V ⁽⁴⁾	M _t ,V _z ,M,V _z	163.6	-39.0	-0.5	-1.0	-21.9											
		Pie	Cumple	21.6	18.0	25.8	5.2	2.0	42.5	5.2	2.0	42.5	G, Q, V, N ⁽³⁾	M _t ,V _t ,M,V _t	358.3	-4.0	-26.6	-22.6	-2.5	Cumple										
													G, Q, V ⁽⁵⁾	NM,M _z	358.3	-6.0	-26.5	-22.4	-3.6											
													Notas:																	
													(1) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W-x																	
													(2) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W-y																	
(3) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W-x+0.75-SNOW																														
(4) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-W-y																														
(5) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W-x+0.75-SNOW																														
(6) 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W-x																														
(7) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W-x																														
(8) 0.8-PP+0.8-CM+1.5-W-y																														

Sección de acero laminado - Situación de incendio																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _s imos							Estado	
			N _t (%)	M _t (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _t (%)	NM,M _z (%)	M,V _z (%)	M,V _t (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	33.9	10.4	17.8	18.9	7.0	59.0	18.9	7.0	59.0	G, Q ⁽¹⁾	N _t	144.8	0.1	-3.5	-13.1	-2.6	Cumple
												G, Q, V ⁽²⁾	M _t ,NM,M _z	138.9	4.1	-3.3	-12.0	-15.5	
												G, Q, V ⁽³⁾	M _t ,V _t M,V _t	138.6	1.2	-3.6	-15.1	-6.1	
		Pie	34.0	12.5	61.7	18.9	7.4	99.5	18.9	7.4	99.5	G, V ⁽⁴⁾	V _z ,M,V _t	103.4	4.0	-2.8	-11.1	-15.6	Cumple
												G, Q ⁽¹⁾	N _t	145.2	-1.4	-11.0	-13.1	-2.6	
												G, V ⁽⁴⁾	M _t ,V _z ,M,V _t	103.8	-4.9	-9.1	-11.1	-15.6	
PORCHE (0.9 - 4.2 m)		HE 220 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Notas: (1) PP+CM+0.7-Qa (2) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W-y (3) PP+CM+0.6-Qa+0.5-W-x (4) PP+CM+0.5-W-y																			

2.52. P28

Sección de acero laminado - Temperatura ambiente																																		
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones										Esfuerzos pésimos							Estado														
			λ_w	N _t (%)	M _t (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _t (%)	NM _t M _z (%)	M _t V _z (%)	M _t V _t (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN-m)	M _{yy} (kN-m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)															
CUBIERTA VESTUARIOS (4.2 - 4.95 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	5.5	31.7	17.9	37.0	2.9	40.1	37.0	2.9	40.1	G, Q, V, N ⁽¹⁾	N _t ,NM _t M _z	130.5	-65.3	-17.0	26.1	151.2	Cumple														
													G, Q, V, N ⁽²⁾	M _t ,V _z M _t V _t	129.5	-68.6	-13.7	14.4	156.0															
													G, Q, V ⁽³⁾	M _t ,V _t M _t V _t	118.3	-55.7	-18.5	32.3	133.7															
													G, Q, V, N ⁽¹⁾	N _t	131.0	20.9	-2.0	26.7	151.2															
													G, Q, V ⁽⁴⁾	M _t	130.9	20.9	-1.8	27.1	150.6															
		Pie	Cumple	5.5	9.7	5.5	37.2	3.0	16.4	37.2	3.0	37.2	G, Q, V, N ⁽⁵⁾	M _t	117.4	19.8	-5.7	12.6	143.4	Cumple														
													G, Q, V, N ⁽²⁾	V _z ,NM _t M _z ,M _t V _t	130.1	20.5	-5.5	14.4	156.7															
													G, Q, V ⁽³⁾	V _t ,M _t V _t	118.8	20.5	0.2	33.4	133.7															
													PORCHE (0.9 - 4.2 m)	HE 220 B	Cabeza	Cumple	8.6	12.0	18.1		3.5	0.8	25.2	3.5	0.8	25.2	G, Q, V, N ⁽²⁾	N _t	204.6	-23.2	5.4	-2.6	13.1	Cumple
																											G, Q, V, N ⁽⁵⁾	M _t ,V _z M _t V _t	191.0	-26.0	5.4	-2.7	14.7	
G, Q, V, N ⁽⁶⁾	M _t ,V _t ,NM _t M _z ,M _t V _t	185.4	-9.5	18.6	-9.0	3.8																												
G, Q, V, N ⁽²⁾	M _t	207.6	24.0	-2.8	-2.6	16.6																												
G, V ⁽⁷⁾	M _t	75.3	-35.3	1.3	0.0	-20.3																												
Pie	Cumple	8.7	16.3	22.0	4.8	1.5	27.0	4.8	1.5	27.0	G, Q, V, N ⁽⁸⁾	M _t ,V _t ,NM _t M _z ,M _t V _t			188.4	2.6	-22.7	-17.0	3.8	Cumple														
											G, Q, V, N ⁽³⁾	V _z ,M _t V _t			194.0	29.8	-3.1	-2.7	20.4															
											Notas:																							
											⁽¹⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W+x+0.75-SNOW																							
											⁽²⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W+y+0.75-SNOW																							
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x																																		
⁽⁴⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa+0.9-W+x																																		
⁽⁵⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+y+0.75-SNOW																																		
⁽⁶⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa+1.5-W+x+0.75-SNOW																																		
⁽⁷⁾ 0.8-PP+0.8-CM+1.5-Qa																																		



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2.53. P29

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado	
			N _c (%)	M _v (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _v (%)	NM _z M _z (%)	M _z V _z (%)	M _v V _v (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	O-200x5	Cabeza	7.8	27.1	28.6	2.7	2.9	38.7	2.7	2.7	38.7	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c NM _z M _z	62.7	7.0	-14.1	8.5	-3.7	Cumple
												G, Q, V ⁽²⁾	M _v V _z M _z V _z M _v V _v	56.0	13.5	-2.8	1.2	-8.0	
			G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z V _v	62.6	6.5	-14.2	8.6	-3.4	Cumple									
			G, Q, V ⁽¹⁾	N _c NM _z M _z	63.7	-4.4	12.4	8.5	-3.7										
		G, V ⁽⁴⁾	M _v	50.8	-11.5	0.7	0.9	-8.0											
		G, Q, V, N ⁽³⁾	M _z V _v	63.6	-3.9	12.5	8.6	-3.4											
		G, Q, V ⁽²⁾	V _z M _z V _z M _v V _v	57.0	-11.3	1.0	1.2	-8.0											
		Notas: (1) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x (2) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W-y (3) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x+0.75·SNOW (4) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·W-y																	

2.54. P30

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos p _s imos							Estado	
			N _c (%)	M _r (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _r (%)	NM _z (%)	M _z V _z (%)	M _r V _r (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	O-200x5	Cabeza	15.6	18.4	30.6	2.0	3.1	41.3	2.0	2.0	41.3	G _r Q _r V _r N ⁽¹⁾	N _c	125.4	-1.4	-11.5	6.7	0.7	Cumple
												G _r V ⁽²⁾	M _r V _z M _z V _z M _r V _r	57.3	9.2	-2.0	0.9	-6.0	
												G _r Q _r V _r N ⁽³⁾	M _z V _r	122.8	0.2	-15.2	9.1	-0.3	
												G _r Q _r V ⁽⁴⁾	NM _z	122.6	0.6	-15.2	9.1	-0.6	
		Pie	18.9	19.1	26.2	2.0	3.1	38.4	2.0	2.0	38.4	G _r Q _r V _r N ⁽¹⁾	N _c	126.4	0.8	9.2	6.7	0.7	Cumple
												G _r V ⁽²⁾	M _r V _z M _z V _z M _r V _r	57.9	-9.5	0.9	0.9	-6.0	
												G _r Q _r V _r N ⁽³⁾	M _z V _r	123.7	-0.7	13.1	9.1	-0.3	
												G _r Q _r V ⁽⁴⁾	NM _z	123.6	-1.2	13.0	9.1	-0.6	
Notas: (1) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+x+0.75·SNOW (2) 0.8·PP+0.8·CM+1.5·W-y (3) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x+0.75·SNOW (4) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x																			

2.55. P31

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado	
			N _c (%)	M _r (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _r (%)	NM,M _z (%)	M,V _z (%)	M,V _r (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)		Q _y (kN)
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	O-200x5	Cabeza	15.6	21.1	31.0	2.3	3.1	44.2	2.3	2.3	44.2	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c	125.4	1.6	-11.5	6.7	-0.8	Cumple
												G, V ⁽²⁾	M _r V _z M _z V _z M _r V _r	103.6	10.5	-5.0	2.6	-6.6	
												G, Q, V _r N ⁽³⁾	M _z V _r	123.4	2.5	-15.4	9.2	-1.4	
												G, Q, V ⁽⁴⁾	NM,M _z	123.5	3.0	-15.4	9.2	-1.7	
		Pie	18.9	20.4	26.6	2.3	3.1	40.1	2.3	2.3	40.1	G, Q, V ⁽¹⁾	N _c	126.4	-1.0	9.2	6.7	-0.8	Cumple
												G, V ⁽⁵⁾	M _r	63.1	-10.2	2.0	1.7	-6.6	
												G, Q, V _r N ⁽³⁾	M _z V _r	124.4	-1.9	13.2	9.2	-1.4	
												G, V ⁽²⁾	V _z M _z M _r V _z M _r V _r	104.6	-10.1	3.0	2.6	-6.6	
												G, Q, V ⁽⁴⁾	NM,M _z	124.5	-2.4	13.2	9.2	-1.7	
Notas:																			
⁽¹⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa+0.9·W+x																			
⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·W-y																			
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x+0.75·SNOW																			
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x																			
⁽⁵⁾ 0.8·PP+0.8·CM+1.5·W-y																			

2.56. P32

Sección de acero laminado																			
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado	
			N _c (%)	M _r (%)	M _z (%)	V _z (%)	V _r (%)	NM _z (%)	M _z V _z (%)	M _r V _r (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)		Qy (kN)
PORCHE (0.9 - 4.2 m)	O-200x5	Cabeza	7.7	21.7	29.7	2.1	3.0	36.8	2.1	2.1	36.8	G, Q, V, N ⁽¹⁾	N _c NM _z	62.1	-4.1	-14.7	8.9	1.8	Cumple
			G, Q, V, N ⁽²⁾	M _r V _z M _z V _z M _r V _r	55.5	-10.8	-3.3	1.5	6.2										
			G, Q, V ⁽³⁾	M _z V _r	62.0	-3.7	-14.8	9.0	1.5										
		Pie	7.9	17.1	26.1	2.1	3.0	31.2	2.1	2.1	31.2	G, Q, V, N ⁽¹⁾	N _c NM _z	63.1	1.4	13.0	8.9	1.8	Cumple
			G, Q, V, N ⁽²⁾	M _r V _z M _z V _z M _r V _r	56.5	8.5	1.5	1.5	6.2										
			G, Q, V ⁽³⁾	M _z V _r	63.0	0.9	13.0	9.0	1.5										
Notas: (1) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+x+0.75·SNOW (2) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+y+0.75·SNOW (3) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa+1.5·W+z																			

3. VIGAS



3.1. BAJA

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xS_e}	TV _{yS_e}	T _r Disp. _{sl}	T _r Disp. _{st}	
E1 - E5	Cumple	Cumple	'4.406 m' η = 93.4	'4.692 m' η = 81.1	'0.000 m' η = 3.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	'5.064 m' η = 14.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 93.4
E5 - E9	Cumple	Cumple	'4.436 m' η = 93.2	'E5' η = 80.4	'4.957 m' η = 3.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	'5.094 m' η = 14.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 93.2
E9 - E13	Cumple	Cumple	'4.436 m' η = 94.2	'4.600 m' η = 79.9	'4.995 m' η = 4.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	'5.094 m' η = 14.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 94.2
E13 - E17	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 98.8	'4.638 m' η = 80.2	'5.033 m' η = 4.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'5.094 m' η = 15.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 98.8
E17 - E21	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 98.4	'E17' η = 80.0	'5.070 m' η = 5.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'5.094 m' η = 15.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 98.4
E21 - E25	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 75.1	'E21' η = 67.3	'3.922 m' η = 3.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'4.070 m' η = 12.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 75.1
E2 - E6	Cumple	Cumple	'4.406 m' η = 81.2	'4.692 m' η = 91.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 91.9
E6 - E10	Cumple	Cumple	'4.436 m' η = 81.6	'E6' η = 91.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 91.5
E10 - E14	Cumple	Cumple	'4.436 m' η = 83.0	'4.798 m' η = 90.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 90.6
E14 - E18	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 90.1	'4.638 m' η = 90.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 90.9
E18 - E22	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 89.3	'E18' η = 90.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 90.9
E22 - E26	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 67.3	'E22' η = 76.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 76.1
E3 - E7	Cumple	Cumple	'4.406 m' η = 81.2	'4.692 m' η = 91.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 91.9
E7 - E11	Cumple	Cumple	'4.436 m' η = 81.6	'E7' η = 91.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 91.5
E11 - E15	Cumple	Cumple	'4.436 m' η = 83.0	'4.798 m' η = 90.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 90.6
E15 - E19	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 90.1	'4.638 m' η = 90.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 90.9
E19 - E23	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 89.3	'E19' η = 90.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 90.9
E23 - E27	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 67.3	'E23' η = 76.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 76.1
E4 - E8	Cumple	Cumple	'4.406 m' η = 93.4	'4.692 m' η = 81.1	'0.000 m' η = 3.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	'5.064 m' η = 14.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 93.4
E8 - E12	Cumple	Cumple	'4.436 m' η = 93.2	'E8' η = 80.3	'4.957 m' η = 3.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	'5.094 m' η = 14.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 93.2
E12 - E16	Cumple	Cumple	'4.436 m' η = 94.1	'4.600 m' η = 79.9	'4.995 m' η = 4.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	'5.094 m' η = 14.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 94.1
E16 - E20	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 98.9	'4.638 m' η = 80.2	'5.033 m' η = 4.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'5.094 m' η = 15.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 98.9
E20 - E24	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 98.5	'E20' η = 80.1	'5.070 m' η = 5.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'5.094 m' η = 15.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 98.5
E24 - E28	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 75.2	'E24' η = 67.3	'3.922 m' η = 3.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'4.070 m' η = 12.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 75.2
E1 - E2	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 33.5	'4.386 m' η = 47.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 47.1
E2 - E3	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 33.8	'E2' η = 48.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 48.6
E3 - E4	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 34.6	'E3' η = 50.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 50.2
E25 - E26	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 36.0	'E25' η = 54.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 54.8
E26 - E27	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 36.3	'E26' η = 55.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 55.7
E27 - E28	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 36.9	'E27' η = 56.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 56.8



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _x S _t	TV _y S _t	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}		
Notación:																
Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras Arm.: Armadura mínima y máxima Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) T _c : Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. T _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. T _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. TNM _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. TV _x : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua TV _y : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua TV _x S _t : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. TV _y S _t : Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. T,Disp. _{sl} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. T,Disp. _{st} : Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.):																
(1) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.																
(2) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.																
(3) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
E1 - E5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E5 - E9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E9 - E13	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E13 - E17	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E17 - E21	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E21 - E25	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E2 - E6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E6 - E10	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E10 - E14	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E14 - E18	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E18 - E22	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E22 - E26	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E3 - E7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E7 - E11	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E11 - E15	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E15 - E19	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E19 - E23	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E23 - E27	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E4 - E8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E8 - E12	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E12 - E16	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E16 - E20	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E20 - E24	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E24 - E28	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E1 - E2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E2 - E3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E3 - E4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E25 - E26	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E26 - E27	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
E27 - E28	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (CÓDIGO ESTRUCTURAL)						Estado
	$W_{k,C, sup.}$	$W_{k,C, Lat. Der.}$	$W_{k,C, inf.}$	$W_{k,C, Lat. Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
<p>Notación:</p> <p>$W_{k,C, sup.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara superior</p> <p>$W_{k,C, Lat. Der.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral derecha</p> <p>$W_{k,C, inf.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara inferior</p> <p>$W_{k,C, Lat. Izq.}$: Cálculo del ancho de fisura: Cara lateral izquierda</p> <p>S_{sr}: Área mínima de armadura</p> <p>V_{fis}: Fisuración debida a tensiones tangenciales de cortante</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>h: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p>							
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.</p>							

Comprobaciones de flecha			
Vigas	A plazo infinito (Cuasipermanente)	Activa (Cuasipermanente)	Estado
	$f_{T, \text{max}} \leq f_{T, \text{lim}}$ $f_{T, \text{lim}} = L/300$	$f_{A, \text{max}} \leq f_{A, \text{lim}}$ $f_{A, \text{lim}} = L/500$	
E1 - E5	$f_{T, \text{max}}$: 0.38 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.88 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.26 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.13 mm	CUMPLE
E5 - E9	$f_{T, \text{max}}$: 0.37 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.98 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.25 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.19 mm	CUMPLE
E9 - E13	$f_{T, \text{max}}$: 0.37 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.98 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.25 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.19 mm	CUMPLE
E13 - E17	$f_{T, \text{max}}$: 0.37 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.98 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.25 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.19 mm	CUMPLE
E17 - E21	$f_{T, \text{max}}$: 0.37 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.98 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.26 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.19 mm	CUMPLE
E21 - E25	$f_{T, \text{max}}$: 0.17 mm $f_{T, \text{lim}}$: 13.57 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.12 mm $f_{A, \text{lim}}$: 8.14 mm	CUMPLE
E2 - E6	$f_{T, \text{max}}$: 0.80 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.88 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.58 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.13 mm	CUMPLE
E6 - E10	$f_{T, \text{max}}$: 0.79 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.98 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.57 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.19 mm	CUMPLE
E10 - E14	$f_{T, \text{max}}$: 0.79 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.98 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.57 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.19 mm	CUMPLE
E14 - E18	$f_{T, \text{max}}$: 0.79 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.98 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.57 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.19 mm	CUMPLE
E18 - E22	$f_{T, \text{max}}$: 0.80 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.98 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.58 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.19 mm	CUMPLE
E22 - E26	$f_{T, \text{max}}$: 0.25 mm $f_{T, \text{lim}}$: 13.57 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.15 mm $f_{A, \text{lim}}$: 8.14 mm	CUMPLE
E3 - E7	$f_{T, \text{max}}$: 0.80 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.88 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.58 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.13 mm	CUMPLE
E7 - E11	$f_{T, \text{max}}$: 0.79 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.98 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.57 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.19 mm	CUMPLE
E11 - E15	$f_{T, \text{max}}$: 0.79 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.98 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.57 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.19 mm	CUMPLE
E15 - E19	$f_{T, \text{max}}$: 0.79 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.98 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.57 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.19 mm	CUMPLE
E19 - E23	$f_{T, \text{max}}$: 0.80 mm $f_{T, \text{lim}}$: 16.98 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.58 mm $f_{A, \text{lim}}$: 10.19 mm	CUMPLE
E23 - E27	$f_{T, \text{max}}$: 0.25 mm $f_{T, \text{lim}}$: 13.57 mm	$f_{A, \text{max}}$: 0.15 mm $f_{A, \text{lim}}$: 8.14 mm	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Comprobaciones de flecha			
Vigas	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/300$	Activa (Cuasipermanente) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/500$	Estado
E4 - E8	$f_{T,max}$: 0.38 mm $f_{T,lim}$: 16.88 mm	$f_{A,max}$: 0.26 mm $f_{A,lim}$: 10.13 mm	CUMPLE
E8 - E12	$f_{T,max}$: 0.37 mm $f_{T,lim}$: 16.98 mm	$f_{A,max}$: 0.25 mm $f_{A,lim}$: 10.19 mm	CUMPLE
E12 - E16	$f_{T,max}$: 0.37 mm $f_{T,lim}$: 16.98 mm	$f_{A,max}$: 0.25 mm $f_{A,lim}$: 10.19 mm	CUMPLE
E16 - E20	$f_{T,max}$: 0.37 mm $f_{T,lim}$: 16.98 mm	$f_{A,max}$: 0.25 mm $f_{A,lim}$: 10.19 mm	CUMPLE
E20 - E24	$f_{T,max}$: 0.37 mm $f_{T,lim}$: 16.98 mm	$f_{A,max}$: 0.26 mm $f_{A,lim}$: 10.19 mm	CUMPLE
E24 - E28	$f_{T,max}$: 0.17 mm $f_{T,lim}$: 13.57 mm	$f_{A,max}$: 0.12 mm $f_{A,lim}$: 8.14 mm	CUMPLE
E1 - E2	$f_{T,max}$: 0.19 mm $f_{T,lim}$: 15.75 mm	$f_{A,max}$: 0.13 mm $f_{A,lim}$: 9.45 mm	CUMPLE
E2 - E3	$f_{T,max}$: 0.18 mm $f_{T,lim}$: 15.84 mm	$f_{A,max}$: 0.13 mm $f_{A,lim}$: 9.51 mm	CUMPLE
E3 - E4	$f_{T,max}$: 0.19 mm $f_{T,lim}$: 15.75 mm	$f_{A,max}$: 0.13 mm $f_{A,lim}$: 9.45 mm	CUMPLE
E25 - E26	$f_{T,max}$: 0.19 mm $f_{T,lim}$: 15.74 mm	$f_{A,max}$: 0.13 mm $f_{A,lim}$: 9.45 mm	CUMPLE
E26 - E27	$f_{T,max}$: 0.18 mm $f_{T,lim}$: 15.84 mm	$f_{A,max}$: 0.13 mm $f_{A,lim}$: 9.51 mm	CUMPLE
E27 - E28	$f_{T,max}$: 0.19 mm $f_{T,lim}$: 15.75 mm	$f_{A,max}$: 0.13 mm $f_{A,lim}$: 9.45 mm	CUMPLE

3.2. PORCHE

COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL)															Estado
Tramos	λ_{wv}	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 _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
P25 - P26	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 4.933 m η = 36.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 4.933 m η = 19.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 4.87 m η = 2.6	x: 4.933 m η = 19.2	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 36.0
P26 - P27	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 22.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 9.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 4.717 m η = 0.7	x: 0 m η = 9.9	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 22.0
P27 - P28	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 41.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 21.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 21.8	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 41.4
<p>Notación: <i>I_x</i>: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida <i>N_t</i>: Resistencia a tracción <i>N_c</i>: Resistencia a compresión <i>M_y</i>: Resistencia a flexión eje Y <i>M_z</i>: Resistencia a flexión eje Z <i>V_z</i>: Resistencia a corte Z <i>V_y</i>: Resistencia a corte Y <i>M_yV_z</i>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados <i>M_zV_y</i>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados <i>NM_yM_z</i>: Resistencia a flexión y axil combinados <i>NM_yV_z</i>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados <i>M_t</i>: Resistencia a torsión <i>M_tV_z</i>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados <i>M_tV_y</i>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados <i>x</i>: Distancia al origen de la barra <i>h</i>: Coeficiente de aprovechamiento (%) <i>N.P.</i>: No procede</p>															
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁶⁾ 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.</p> <p>⁽⁷⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>															



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

3.3. CUBIERTA VESTUARIOS

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL) - TEMPERATURA AMBIENTE														Estado
	λ_w	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 - P5	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m $\eta = 38.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m $\eta = 9.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0.2$	x: 5.274 m $\eta = 9.4$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 38.9
P5 - P9	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m $\eta = 35.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m $\eta = 8.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 35.6
P9 - P13	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m $\eta = 35.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m $\eta = 8.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 35.8
P13 - P17	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m $\eta = 35.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m $\eta = 8.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 35.8
P17 - P21	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m $\eta = 35.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m $\eta = 8.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0.4$	x: 5.274 m $\eta = 8.8$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 35.0
P21 - P25	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 23.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 8.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 8.8$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 23.2
P4 - P8	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m $\eta = 42.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m $\eta = 9.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0.4$	x: 5.274 m $\eta = 9.8$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 42.1
P8 - P12	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m $\eta = 37.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m $\eta = 9.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 37.3
P12 - P16	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m $\eta = 37.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m $\eta = 9.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 37.8
P16 - P20	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m $\eta = 37.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m $\eta = 9.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 37.8
P20 - P24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m $\eta = 37.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m $\eta = 9.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0.6$	x: 5.274 m $\eta = 9.1$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 37.5
P24 - P28	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 25.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 8.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 8.9$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 25.0
P1 - P2	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 4.934 m $\eta = 19.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 4.934 m $\eta = 7.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0.4$	x: 4.934 m $\eta = 7.9$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 19.7
P2 - P3	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 19.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 7.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 19.3
P3 - P4	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 20.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 8.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 8.0$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 20.5
P21 - P22	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 4.934 m $\eta = 98.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 4.934 m $\eta = 38.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 4.874 m $\eta = 54.8$	x: 4.934 m $\eta = 47.9$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 98.8
P22 - P23	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 4.933 m $\eta = 93.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 4.933 m $\eta = 36.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 4.82 m $\eta = 32.4$	x: 4.933 m $\eta = 41.0$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 93.6
P23 - P24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 96.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 38.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 56.3$	x: 0 m $\eta = 47.8$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 96.2
P25 - P26	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 4.933 m $\eta = 95.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 4.933 m $\eta = 38.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 4.874 m $\eta = 35.0$	x: 4.933 m $\eta = 44.3$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 95.8
P26 - P27	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 92.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 4.933 m $\eta = 36.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 4.821 m $\eta = 19.7$	x: 0 m $\eta = 39.4$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 92.3
P27 - P28	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 95.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 38.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 35.3$	x: 0 m $\eta = 44.3$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 95.9
Notación: L.: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N.: Resistencia a tracción N.: Resistencia a compresión M.: Resistencia a flexión eje Y M.: Resistencia a flexión eje Z V.: Resistencia a corte Y V.: Resistencia a corte Z M.V.: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M.V.: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM.M.: Resistencia a flexión y axil combinados NM.M.V.V.: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M.: Resistencia a torsión M.V.: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M.V.: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: 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 axil de compresión. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (6) 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. (7) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.															

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	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 _z V _y	M _t	M _y V _z	M _z V _y	
P1 - P5	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m η = 99.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m η = 14.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	η = 0.2	x: 5.274 m η = 14.9	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.9
P5 - P9	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m η = 99.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m η = 15.3	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.9
P9 - P13	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m η = 99.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m η = 15.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.9
P13 - P17	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m η = 100.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m η = 15.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 100.0
P17 - P21	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m η = 99.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m η = 15.5	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	η = 0.6	x: 5.274 m η = 15.5	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.7
P21 - P25	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 99.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 19.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	η = 0.5	x: 0 m η = 19.9	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.6
P4 - P8	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m η = 99.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m η = 14.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	η = 0.4	x: 5.274 m η = 14.7	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.5
P8 - P12	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m η = 99.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m η = 15.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.4
P12 - P16	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m η = 99.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m η = 15.1	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.9
P16 - P20	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m η = 99.4	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m η = 15.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.4



Comprobaciones E.L.U.

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CÓDIGO ESTRUCTURAL) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	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 _z	M _t	M _y V _z	M _z V _y	
P20 - P24	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 5.274 m η = 99.6	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 5.274 m η = 15.2	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	η = 0.8	x: 5.274 m η = 15.3	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.6
P24 - P28	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 99.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 19.1	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	η = 0.4	x: 0 m η = 19.2	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.8
P1 - P2	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 4.934 m η = 99.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 4.934 m η = 17.4	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	η = 0.6	x: 4.934 m η = 17.5	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.5
P2 - P3	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 4.933 m η = 99.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 4.933 m η = 17.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.8
P3 - P4	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 99.5	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 17.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	η = 0.6	x: 0 m η = 17.6	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.5
P21 - P22	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 4.934 m η = 99.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 4.934 m η = 24.9	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 4.874 m η = 25.4	x: 4.934 m η = 26.7	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.9
P22 - P23	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 4.933 m η = 100.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 4.933 m η = 25.1	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 4.82 m η = 16.0	x: 4.933 m η = 26.1	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 100.0
P23 - P24	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 99.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 26.0	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 27.6	x: 0 m η = 28.5	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.8
P25 - P26	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 4.933 m η = 100.0	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 4.933 m η = 25.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 4.874 m η = 21.3	x: 4.933 m η = 27.7	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 100.0
P26 - P27	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 4.933 m η = 99.9	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 4.933 m η = 25.7	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 4.821 m η = 12.5	x: 4.933 m η = 26.9	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.9
P27 - P28	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m η = 99.8	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 25.8	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	η < 0.1	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m η = 21.7	x: 0 m η = 28.0	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE h = 99.8
Notación: 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 _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z 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 NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _y V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _z V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: 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 axil de compresión. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁶⁾ 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. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														

4. VIGAS INCLINADAS

Tramo	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)													Estado
	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 _z	M _t	M _y V _z	M _z V _y	
BAJA (E2, E3) - CUBIERTA VESTUARIOS (P3, P2)	η = 11.8	η = 95.4	η = 3.3	η = 0.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η = 96.3	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE h = 96.3

5. DIAGONALES DE ARRIOSTRAMIENTO

Tramo	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)													Estado
	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 _z	M _t	M _y V _z	M _z V _y	
BAJA (E2, E3) - CUBIERTA VESTUARIOS (P3, P2)	η = 11.8	η = 95.4	η = 3.3	η = 0.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	η = 96.3	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.2	η < 0.1	CUMPLE h = 96.3

ÍNDICE

2. CUBIERTA SUPERIOR.....	2
2.1. Resultados.....	2
2.1.1. Barras.....	2



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

2. CUBIERTA SUPERIOR

2.1. Resultados

2.1.1. Barras

2.1.1.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumen)

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	λ_{rel}	N_L	N_E	M_L	M_E	V_L	V_E	$M_L V_L$	$M_E V_E$	$N M_L$	$N M_E V_L V_E$	M_L	$M V_L$	$M V_E$	
N1 (P1)/N17	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 2.1 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE h = 4.2
N2 (P5)/N18	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 2.1 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 2.1 m $\eta = 54.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 13.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.1 m $\eta = 59.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 10.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 59.4
N13 (P8)/N27	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 3.9 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 15.7$	x: 3.9 m $\eta = 62.8$	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.9 m $\eta = 72.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 72.4
N14 (P4)/N28	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 3.9 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE h = 9.5
N17/N341	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.5
N341/N347	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.3
N347/N353	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.6
N353/N359	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.5
N359/N365	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.2
N365/N371	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 1.4$	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.4
N371/N29	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.39 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.39 m $\eta = 2.4$	x: 0.39 m $\eta = 0.3$	x: 0.39 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.39 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.39 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 2.4
N29/N377	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.41 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 2.4
N377/N383	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.4
N383/N389	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 0.9$	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 0.9
N389/N395	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 1.0$	x: 0.8 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.0
N395/N401	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.8 m $\eta = 0.3$	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.0
N401/N407	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.6$	x: 0.8 m $\eta = 0.3$	x: 0.8 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 0.9
N407/N31	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.775 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.775 m $\eta = 2.3$	x: 0.775 m $\eta = 0.6$	x: 0.775 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.775 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.775 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 2.3
N31/N413	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 2.4
N413/N419	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 2.3
N419/N425	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.0
N425/N431	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.5
N431/N437	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.6 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.5
N437/N443	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.5
N443/N449	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.0
N449/N28	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 0.364 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.364 m $\eta = 1.0$	x: 0.364 m $\eta = 0.4$	x: 0.364 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.364 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.364 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 1.3
N6 (P21)/N22	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 2.1 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPLE h = 4.2
N9 (P24)/N23	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	x: 3.9 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	CUMPLE h = 9.5
N22/N346	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.5
N346/N352	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.3
N352/N358	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.6
N358/N364	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.5
N364/N370	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.2
N370/N376	$\lambda_{rel} \leq \lambda_{rel,lim$														



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	λ_w	N_1	N_2	M_1	M_2	V_2	V_1	M,V_2	M,V_1	NM,M_2	NM,M_1,V_2	M_1	M,V_2	M,V_1	
N436/N442	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.6 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.5
N442/N448	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.5
N448/N454	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.0
N454/N23	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.364 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.364 m $\eta = 1.0$	x: 0.364 m $\eta = 0.4$	x: 0.364 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.364 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.364 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 1.3
N3 (P9)/N19	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 2.1 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 2.1 m $\eta = 54.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 12.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.1 m $\eta = 59.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 59.4
N12 (P12)/N26	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 3.9 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 15.0$	x: 3.9 m $\eta = 63.2$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta = 13.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.9 m $\eta = 72.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 72.4
N4 (P13)/N20	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 2.1 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 2.1 m $\eta = 54.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 12.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.1 m $\eta = 59.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 59.4
N11 (P16)/N25	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 3.9 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 15.0$	x: 3.9 m $\eta = 63.2$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta = 13.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.9 m $\eta = 72.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.3$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 72.4
N5 (P17)/N21	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 2.1 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 2.1 m $\eta = 54.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 13.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.1 m $\eta = 59.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 10.8$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 59.4
N10 (P20)/N24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 3.9 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 15.7$	x: 3.9 m $\eta = 62.8$	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta = 12.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.9 m $\eta = 72.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.2$	$\eta = 0.1$	CUMPLE h = 72.4
N18/N342	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 21.9$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 24.0
N342/N348	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 10.3$	x: 0.8 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 12.4
N348/N354	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0.8 m $\eta = 8.9$	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 10.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 10.9
N354/N360	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0.8 m $\eta = 16.5$	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 18.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 18.5
N360/N366	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0.8 m $\eta = 22.8$	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 24.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 24.8
N366/N372	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0.8 m $\eta = 27.9$	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 29.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 29.8
N372/N378	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0.8 m $\eta = 31.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 33.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 33.5
N378/N384	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0.8 m $\eta = 34.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 36.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 36.1
N384/N390	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0.8 m $\eta = 35.6$	x: 0.8 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 37.4
N390/N396	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0.8 m $\eta = 35.8$	x: 0.8 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 37.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 37.5
N396/N402	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 35.8$	x: 0.8 m $\eta = 0.3$	x: 0.8 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 37.4
N402/N408	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 34.6$	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	x: 0.8 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 36.3
N408/N414	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 32.3$	x: 0.8 m $\eta = 0.5$	x: 0.8 m $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 33.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 33.9
N414/N420	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 28.7$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.8 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 30.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 30.3
N420/N426	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 23.9$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.8 m $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 25.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 25.5
N426/N432	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 17.8$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.8 m $\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 19.4
N432/N438	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 10.4$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 12.0
N438/N444	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0.8 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.8 m $\eta = 8.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 9.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 9.7
N444/N450	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0.8 m $\eta = 19.6$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 21.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 21.0
N450/N27	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.364 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0.364 m $\eta = 25.2$	x: 0.364 m $\eta = 0.1$	x: 0.364 m $\eta = 9.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.364 m $\eta = 26.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.364 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 26.6
N19/N343	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 21.8$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 23.8
N343/N349	$\lambda_w \leq \lambda_{w,cr}$ Cumple	x: 0.8 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 10.4$	x: 0.8 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.1</$		



Página 4

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)															Estado
	λ_u	N_u	N_c	M_u	M_c	V_u	$M_u V_u$	$M_u V_c$	$NM_u M_c$	$NM_u V_u V_c$	M_u	$M_u V_u$	$M_u V_c$			
N356/N362	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.2$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 16.4$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 18.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 18.4	
N362/N368	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 22.9$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 24.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 24.8	
N368/N374	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 28.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 30.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 30.0	
N374/N380	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 32.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 33.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 33.9	
N380/N386	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 34.7$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 36.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 36.5	
N386/N392	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 36.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 37.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 37.9	
N392/N398	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 36.3$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 38.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 38.0	
N398/N404	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 36.3$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.3$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 37.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 37.9	
N404/N410	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 35.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 36.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 36.7	
N410/N416	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 32.6$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 34.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 34.3	
N416/N422	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 28.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 30.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 30.5	
N422/N428	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 23.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 5.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 25.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 25.5	
N428/N434	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 17.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.3$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 19.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 4.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 19.3	
N434/N440	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 10.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 11.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 11.8	
N440/N446	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.6$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 8.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 8.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 10.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 10.0	
N446/N452	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.6$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 19.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 8.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 21.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 21.1	
N452/N25	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.364\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.6$	$x: 0.364\text{ m}$ $\eta = 25.2$	$x: 0.364\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0.364\text{ m}$ $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.364\text{ m}$ $\eta = 26.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.364\text{ m}$ $\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 26.5	
N21/N345	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 21.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 24.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 24.0	
N345/N351	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 10.3$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 8.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 12.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 12.4	
N351/N357	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.2$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 8.9$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 10.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 10.9	
N357/N363	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.2$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 16.5$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 18.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 18.5	
N363/N369	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 22.8$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 24.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 24.8	
N369/N375	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 27.9$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 29.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 29.8	
N375/N381	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 31.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 33.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 33.5	
N381/N387	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 34.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 36.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 36.1	
N387/N393	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 35.6$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 37.4	
N393/N399	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 35.8$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 37.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 37.5	
N399/N405	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 35.8$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.3$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 37.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 37.4	
N405/N411	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 34.6$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 36.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 36.3	
N411/N417	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 32.3$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 2.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 33.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 33.9	
N417/N423	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 28.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 30.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 2.8$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 30.3	
N423/N429	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 23.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 4.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 25.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	CUMPLE h = 25.5	
N429/N435	$\lambda_u \leq \lambda_{u,crit}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.7$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 17.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.3$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 19.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	CUM	

Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	λ_w	N_1	N_2	M_1	M_2	V_2	V_1	$M_1 V_2$	$M_2 V_1$	$N M_2$	$N M_1 V_2$	M_1	$M V_2$	$M V_1$	
N326/N20	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 1.3$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.2\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 1.4
N160/N327	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$x: 0.488\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0.488\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0.488\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(6)}$	$x: 0.244\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$N.P.^{(7)}$	$x: 0.488\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.244\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 0.1
N327/N21	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 1.6$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.2\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.8\text{ m}$ $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 1.6
N28/N455	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 0.7
N455/N177	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(6)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$N.P.^{(7)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 0.1
N23/N460	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 0.7
N460/N178	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(6)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$N.P.^{(7)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 0.1
N27/N456	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 1.6
N456/N173	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(6)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$N.P.^{(7)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 0.1
N26/N457	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 1.4
N457/N174	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(6)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$N.P.^{(7)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 0.1
N25/N458	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 1.4
N458/N175	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(6)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$N.P.^{(7)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 0.1
N24/N459	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 1.6
N459/N176	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(5)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(6)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$N.P.^{(7)}$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 0.1
N17/N18	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 2.061\text{ m}$ $\eta = 51.1$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 5.3$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 4.2$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 2.061\text{ m}$ $\eta = 51.2$	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 51.2
N18/N19	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 21.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 26.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 26.5
N19/N20	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$\eta < 0.1$	$x: 2.745\text{ m}$ $\eta = 30.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 2.745\text{ m}$ $\eta = 30.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 30.1
N20/N21	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 21.9$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 5.3$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 3.6$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 26.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 26.5
N21/N22	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 3.434\text{ m}$ $\eta = 51.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 3.434\text{ m}$ $\eta = 51.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 51.2
N323/N324	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.061\text{ m}$ $\eta = 54.2$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 5.8$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 4.6$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 2.061\text{ m}$ $\eta = 54.3$	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 54.3
N324/N325	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 26.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 31.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 31.4
N325/N326	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$\eta < 0.1$	$x: 2.745\text{ m}$ $\eta = 34.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 2.745\text{ m}$ $\eta = 34.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 34.0
N326/N327	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 26.2$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 5.8$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 4.0$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 31.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 31.4
N327/N328	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 3.434\text{ m}$ $\eta = 54.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.8$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 3.434\text{ m}$ $\eta = 54.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 54.3
N341/N342	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.061\text{ m}$ $\eta = 53.2$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 5.3$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 4.1$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 2.061\text{ m}$ $\eta = 53.3$	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 53.3
N342/N343	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.748\text{ m}$ $\eta = 23.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.6$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 25.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 25.0
N343/N344	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$\eta < 0.1$	$x: 2.745\text{ m}$ $\eta = 29.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.9$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.4$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 2.745\text{ m}$ $\eta = 29.0$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 29.0
N344/N345	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 2.748\text{ m}$ $\eta = 23.9$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 5.3$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 3.6$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 25.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 25.0
N345/N346	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 3.434\text{ m}$ $\eta = 53.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 3.434\text{ m}$ $\eta = 53.3$	$x: 0\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 53.3
N347/N348	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 2.404\text{ m}$ $\eta = 55.7$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 5.4$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 4.0$	$x: 5.495\text{ m}$ $\eta = 0.2$	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 2.404\text{ m}$ $\eta = 55.8$	$x: 0.343\text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(3)}$	$N.P.^{(3)}$	CUMPLE h = 55.8
N348/N349	$\lambda_w \leq \lambda_{w,adm}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2.748\text{ m}$ $\eta = 26.3$	$x: 0\text$										

Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)													Estado	
	λ_{cr}	N_{cr}	N_{cr}	M_{cr}	M_{cr}	V_{cr}	V_{cr}	$M_{cr}V_{cr}$	$M_{cr}V_{cr}$	$NM_{cr}M_{cr}$	$NM_{cr}V_{cr}V_{cr}$	M_{cr}	$M_{cr}V_{cr}$		$M_{cr}V_{cr}$
N363/N364	x: 0 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 3.091 m $\eta = 60.7$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 61.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 61.0
N365/N366	x: 0.343 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 63.0$	x: 5.495 m $\eta = 5.4$	x: 5.495 m $\eta = 3.9$	x: 5.495 m $\eta = 0.2$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 63.2$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 63.2
N366/N367	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.748 m $\eta = 33.1$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 5.495 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.748 m $\eta = 33.3$	$\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 33.3
N367/N368	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.745 m $\eta = 24.6$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 2.745 m $\eta = 24.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 24.7
N368/N369	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.748 m $\eta = 33.1$	x: 5.495 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 5.495 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.748 m $\eta = 33.3$	$\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 33.3
N369/N370	x: 0 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 63.0$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 63.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 63.2
N371/N372	x: 0.343 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 64.9$	x: 5.495 m $\eta = 5.4$	x: 5.495 m $\eta = 3.8$	x: 5.495 m $\eta = 0.2$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 65.2$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 65.2
N372/N373	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 34.9$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 5.495 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 35.2$	$\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 35.2
N373/N374	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.745 m $\eta = 23.8$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 2.745 m $\eta = 23.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 23.9
N374/N375	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 34.9$	x: 5.495 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 5.495 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 35.2$	$\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 35.2
N375/N376	x: 0 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 64.9$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 65.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 65.2
N377/N378	x: 0.343 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 66.4$	x: 5.495 m $\eta = 5.5$	x: 5.495 m $\eta = 3.8$	x: 5.495 m $\eta = 0.2$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 66.7$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 66.7
N378/N379	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 36.6$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 5.495 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 36.9$	$\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 36.9
N379/N380	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.745 m $\eta = 23.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.745 m $\eta = 23.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 23.2
N380/N381	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 36.6$	x: 5.495 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 5.495 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 36.9$	$\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 36.9
N381/N382	x: 0 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 66.4$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 66.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 66.7
N383/N384	x: 0.343 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 67.5$	x: 5.495 m $\eta = 5.5$	x: 5.495 m $\eta = 3.8$	x: 5.495 m $\eta = 0.2$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 67.8$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 67.8
N384/N385	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 37.7$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 5.495 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 38.1$	$\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 38.1
N385/N386	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.745 m $\eta = 22.7$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.745 m $\eta = 22.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 22.8
N386/N387	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 37.7$	x: 5.495 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 5.495 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 38.1$	$\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 38.1
N387/N388	x: 0 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 67.5$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 67.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 67.8
N389/N390	x: 0.343 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2.404 m $\eta = 68.0$	x: 5.495 m $\eta = 5.5$	x: 5.495 m $\eta = 3.7$	x: 5.495 m $\eta = 0.2$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 68.4$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 68.4
N390/N391	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2.404 m $\eta = 38.4$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 5.495 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 38.7$	$\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 38.7
N391/N392	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.745 m $\eta = 22.4$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 2.745 m $\eta = 22.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 22.5
N392/N393	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 3.091 m $\eta = 38.4$	x: 5.495 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 5.495 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 38.7$	$\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 38.7
N393/N394	x: 0 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 3.091 m $\eta = 68.0$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 68.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 68.4
N395/N396	x: 0.343 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2.404 m $\eta = 68.1$	x: 5.495 m $\eta = 5.5$	x: 5.495 m $\eta = 3.7$	x: 5.495 m $\eta = 0.2$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 68.4$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 68.4
N396/N397	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2.404 m $\eta = 38.4$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 5.495 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 38.8$	$\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 38.8
N397/N398	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 2.745 m $\eta = 22.4$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 2.745 m $\eta = 22.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 22.5
N398/N399	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 3.091 m $\eta = 38.4$	x: 5.495 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 5.495 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 38.8$	$\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 38.8
N399/N400	x: 0 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 3.091 m $\eta = 68.1$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 68.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 68.4
N401/N402	x: 0.343 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 67.7$	x: 5.495 m $\eta = 5.5$	x: 5.495 m $\eta = 3.8$	x: 5.495 m $\eta = 0.2$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 68.0$	x: 0.343 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 68.0
N402/N403	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 38.0$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 5.495 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.404 m $\eta = 38.3$	$\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 38.3
N403/N404	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 2.745 m $\eta = 22.6$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 2.745 m $\eta = 22.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 22.7
N404/N405	$\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 38.0$	x: 5.495 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 5.495 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.091 m $\eta = 38.3$	$\eta < 0.1$	$M_{cr} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 38.3
N405/N406	x: 0 m $\lambda_{cr} \leq \lambda_{cr,cr}$ Cumple	$N_{cr} = 0.00$ N.P.													

Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	λ_u	N_u	N_c	M_u	M_2	V_2	V_u	$M_u V_u$	$M_2 V_u$	$N M_u$	$N M_u V_u$	M_u	$M V_u$	$M V_u$	
N417/N418	λ_u 0 m $\lambda_u \leq \lambda_{cr}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0,1$	$x: 3,091$ m $\eta = 65,5$	$x: 0$ m $\eta = 5,4$	$x: 0$ m $\eta = 3,8$	$x: 0$ m $\eta = 0,2$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 3,091$ m $\eta = 65,8$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 65,8
N419/N420	$x: 0,343$ m $\lambda_u \leq \lambda_{cr}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0,1$	$x: 2,404$ m $\eta = 63,7$	$x: 5,495$ m $\eta = 5,4$	$x: 5,495$ m $\eta = 3,9$	$x: 5,495$ m $\eta = 0,2$	$x: 0,343$ m $\eta < 0,1$	$x: 0,343$ m $\eta < 0,1$	$x: 2,404$ m $\eta = 63,9$	$x: 0,343$ m $\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 63,9
N420/N421	$\lambda_u \leq \lambda_{cr}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0,1$	$x: 2,748$ m $\eta = 33,7$	$x: 0$ m $\eta = 5,4$	$x: 5,495$ m $\eta = 3,6$	$x: 0$ m $\eta = 0,2$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 2,748$ m $\eta = 33,9$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 33,9
N421/N422	$\lambda_u \leq \lambda_{cr}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0,1$	$x: 2,745$ m $\eta = 24,3$	$x: 0$ m $\eta = 3,9$	$x: 0$ m $\eta = 3,4$	$x: 0$ m $\eta = 0,1$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 2,745$ m $\eta = 24,4$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 24,4
N422/N423	$\lambda_u \leq \lambda_{cr}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0,1$	$x: 2,748$ m $\eta = 33,7$	$x: 5,495$ m $\eta = 5,4$	$x: 0$ m $\eta = 3,6$	$x: 5,495$ m $\eta = 0,2$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 2,748$ m $\eta = 33,9$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 33,9
N423/N424	$x: 0$ m $\lambda_u \leq \lambda_{cr}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 0,1$	$x: 3,091$ m $\eta = 63,7$	$x: 0$ m $\eta = 5,4$	$x: 0$ m $\eta = 3,9$	$x: 0$ m $\eta = 0,2$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 3,091$ m $\eta = 63,9$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 63,9
N425/N426	$x: 0,343$ m $\lambda_u \leq \lambda_{cr}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0,1$	$x: 2,404$ m $\eta = 61,5$	$x: 5,495$ m $\eta = 5,4$	$x: 5,495$ m $\eta = 3,9$	$x: 5,495$ m $\eta = 0,2$	$x: 0,343$ m $\eta < 0,1$	$x: 0,343$ m $\eta < 0,1$	$x: 2,404$ m $\eta = 61,8$	$x: 0,343$ m $\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 61,8
N426/N427	$\lambda_u \leq \lambda_{cr}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0,1$	$x: 2,748$ m $\eta = 31,7$	$x: 0$ m $\eta = 5,4$	$x: 5,495$ m $\eta = 3,6$	$x: 0$ m $\eta = 0,2$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 2,748$ m $\eta = 31,9$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 31,9
N427/N428	$\lambda_u \leq \lambda_{cr}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0,1$	$x: 2,745$ m $\eta = 25,2$	$x: 0$ m $\eta = 3,9$	$x: 0$ m $\eta = 3,4$	$x: 0$ m $\eta = 0,1$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 2,745$ m $\eta = 25,3$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 25,3
N428/N429	$\lambda_u \leq \lambda_{cr}$ Cumple	$N_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0,1$	$x: 2,748$ m $\eta = 31,7$	$x: 5,495$ m $\eta = 5,4$	$x: 0$ m $\eta = 3,6$	$x: 5,495$ m $\eta = 0,2$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$x: 2,748$ m $\eta = 31,9$	$x: 0$ m $\eta < 0,1$	$M_{Ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE h = 31,9



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)														Estado
	λ_{cr}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	NM, M_z	NM, M_y, V_z	M_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
Notación:	<p>I_{xx}: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</p> <p>N_t: Resistencia a tracción</p> <p>N_c: Resistencia a compresión</p> <p>M_y: Resistencia a flexión eje Y</p> <p>M_z: Resistencia a flexión eje Z</p> <p>V_z: Resistencia a corte Z</p> <p>V_y: Resistencia a corte Y</p> <p>$M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</p> <p>$M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados</p> <p>NM, M_z: Resistencia a flexión y axil combinados</p> <p>NM, M_y, V_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</p> <p>M_y: Resistencia a torsión</p> <p>$M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</p> <p>$M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>h: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>⁽⁷⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>														



1. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

• Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
E1	Peso propio	72.8	-1.9	-1.4	-46.0	-22.6	0.0
	Cargas muertas	89.1	-1.3	-1.3	-30.7	-22.6	0.0
	Sobrecarga de uso	42.8	-1.5	-0.9	-36.9	-9.4	0.0
	W+y	-9.1	0.3	7.4	-0.0	15.1	0.0
	W-y	1.5	-1.1	-8.0	-1.3	-16.9	-0.0
	W+x	-7.2	2.2	-0.2	-3.3	-0.5	-0.0
	W-x	-0.6	-3.0	-0.2	1.4	-0.1	-0.0
	SNOW	5.3	0.2	-0.8	0.5	-2.1	0.0
E2	Peso propio	117.7	-3.5	-0.4	-77.2	-0.8	0.0
	Cargas muertas	94.8	-0.4	-0.3	-11.4	-0.6	0.0
	Sobrecarga de uso	80.7	-3.7	-0.5	-81.8	-1.4	0.0
	W+y	-40.2	0.1	8.1	-1.1	28.5	0.0
	W-y	89.3	-0.3	-8.6	2.1	-29.6	-0.0
	W+x	19.1	2.3	-0.2	-7.9	-0.2	-0.0
	W-x	25.9	-2.5	-0.2	7.7	-0.3	-0.0
	SNOW	-3.3	0.1	-0.8	0.0	-3.0	0.0
E3	Peso propio	129.4	-3.5	-0.4	-77.0	-2.3	0.0
	Cargas muertas	102.6	-0.5	-0.3	-11.2	-1.3	0.0
	Sobrecarga de uso	95.1	-3.8	-0.6	-81.5	-2.7	0.0
	W+y	25.9	-0.1	8.1	0.7	28.4	0.0
	W-y	-103.8	0.3	-8.6	-2.5	-29.5	-0.0
	W+x	-36.7	2.5	-0.2	-8.1	-0.2	-0.0
	W-x	-37.3	-2.4	-0.2	5.3	-0.2	-0.0
	SNOW	18.3	-0.0	-0.8	0.4	-3.0	0.0
E4	Peso propio	74.0	-2.1	0.6	-46.3	20.3	0.0
	Cargas muertas	88.7	-1.4	0.8	-30.3	21.2	0.0
	Sobrecarga de uso	42.5	-1.8	-0.1	-37.4	6.6	0.0
	W+y	-0.5	-0.3	7.5	-0.1	16.1	0.0
	W-y	-11.1	1.2	-7.9	1.2	-15.3	-0.0
	W+x	-9.5	3.1	-0.1	-0.7	0.5	-0.0
	W-x	-1.8	-2.4	-0.2	1.2	0.2	-0.0
	SNOW	5.0	-0.2	-0.8	-0.3	-2.2	0.0
E5	Peso propio	115.7	0.3	-0.3	1.5	-0.9	0.0
	Cargas muertas	111.0	0.2	-0.0	0.9	3.7	0.0
	Sobrecarga de uso	95.1	0.3	-0.5	1.7	-4.2	0.0
	W+y	-31.2	0.4	6.8	0.9	-2.5	0.0
	W-y	-29.0	-1.2	-8.3	-3.2	-7.5	-0.0
	W+x	-29.9	2.5	-0.6	3.1	-4.2	-0.0
	W-x	-30.5	-3.3	-0.6	-5.2	-4.2	-0.0
	SNOW	33.1	0.2	-0.5	0.5	1.5	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
E6	Peso propio	150.5	0.4	-0.1	2.3	0.7	0.0
	Cargas muertas	30.8	0.1	-0.1	0.8	0.1	0.0
	Sobrecarga de uso	153.7	0.4	-0.1	2.3	0.9	0.0
	W+y	0.0	0.1	4.7	0.4	5.5	0.0
	W-y	-0.0	-0.4	-5.4	-1.3	-6.3	-0.0
	W+x	0.3	2.8	-0.3	11.1	-0.3	-0.0
	W-x	-0.3	-3.0	-0.3	-11.9	-0.3	-0.0
	SNOW	-0.0	0.1	-0.4	0.2	-0.4	0.0
E7	Peso propio	150.5	0.3	-0.3	2.1	-1.1	0.0
	Cargas muertas	30.8	0.1	-0.2	0.6	-0.4	0.0
	Sobrecarga de uso	153.7	0.3	-0.4	2.0	-1.4	0.0
	W+y	-0.0	-0.1	4.7	-0.4	5.5	0.0
	W-y	0.0	0.4	-5.4	1.4	-6.3	-0.0
	W+x	0.3	3.0	-0.3	12.1	-0.3	-0.0
	W-x	-0.3	-2.8	-0.3	-11.1	-0.3	-0.0
	SNOW	0.0	-0.1	-0.4	-0.3	-0.4	0.0
E8	Peso propio	116.3	0.1	-0.1	0.8	4.3	0.0
	Cargas muertas	110.5	0.0	-0.3	0.2	-1.6	0.0
	Sobrecarga de uso	93.6	0.1	0.1	0.9	8.6	0.0
	W+y	-29.1	-0.4	6.8	-0.8	-4.1	0.0
	W-y	-31.0	1.3	-8.3	3.4	-7.6	-0.0
	W+x	-29.5	3.5	-0.7	6.0	-6.3	-0.0
	W-x	-30.5	-2.6	-0.7	-3.4	-6.3	-0.0
	SNOW	30.8	-0.2	-0.3	-0.7	5.2	0.0
E9	Peso propio	115.2	0.3	-0.2	0.5	-1.0	0.0
	Cargas muertas	109.2	0.2	0.0	0.5	3.6	0.0
	Sobrecarga de uso	93.4	0.3	-0.5	1.0	-4.4	0.0
	W+y	-29.7	0.4	7.1	0.9	-2.9	0.0
	W-y	-27.4	-1.2	-9.0	-3.2	-5.6	-0.0
	W+x	-28.6	2.5	-0.9	2.8	-3.4	-0.0
	W-x	-28.6	-3.3	-0.8	-5.0	-3.5	-0.0
	SNOW	31.2	0.2	-0.3	0.6	1.4	0.0
E10	Peso propio	149.7	0.2	-0.0	0.8	0.7	0.0
	Cargas muertas	30.6	0.1	-0.1	0.4	0.1	0.0
	Sobrecarga de uso	152.9	0.2	-0.1	0.7	0.9	0.0
	W+y	0.0	0.1	4.8	0.5	5.7	0.0
	W-y	-0.0	-0.4	-5.9	-1.4	-6.9	-0.0
	W+x	-0.0	2.7	-0.5	10.5	-0.6	-0.0
	W-x	0.0	-2.9	-0.4	-11.4	-0.5	-0.0
	SNOW	-0.0	0.1	-0.3	0.2	-0.3	0.0
E11	Peso propio	149.7	0.1	-0.2	0.5	-1.0	0.0
	Cargas muertas	30.6	0.1	-0.1	0.3	-0.4	0.0
	Sobrecarga de uso	152.9	0.1	-0.3	0.4	-1.3	0.0
	W+y	-0.0	-0.1	4.8	-0.4	5.7	0.0
	W-y	0.0	0.4	-5.9	1.5	-6.9	-0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	W+x	-0.0	3.0	-0.5	11.6	-0.6	-0.0
	W-x	0.0	-2.7	-0.4	-10.6	-0.5	-0.0
	SNOW	0.0	-0.1	-0.3	-0.3	-0.3	0.0
E12	Peso propio	115.7	0.1	0.0	-0.1	4.5	0.0
	Cargas muertas	108.4	0.0	-0.2	0.0	-1.5	0.0
	Sobrecarga de uso	92.0	0.0	0.2	0.1	8.7	0.0
	W+y	-27.2	-0.4	7.0	-0.8	-4.7	0.0
	W-y	-29.6	1.3	-9.0	3.2	-5.8	-0.0
	W+x	-28.3	3.5	-1.0	5.8	-5.7	-0.0
	W-x	-28.2	-2.6	-0.9	-3.4	-5.8	-0.0
	SNOW	29.0	-0.2	-0.2	-0.7	5.1	0.0
E13	Peso propio	115.3	0.3	-0.2	0.6	-1.2	0.0
	Cargas muertas	109.2	0.2	0.1	0.5	3.5	0.0
	Sobrecarga de uso	93.5	0.3	-0.4	1.0	-4.6	0.0
	W+y	-29.7	0.4	7.3	0.9	-3.6	0.0
	W-y	-27.3	-1.2	-9.7	-3.2	-4.0	-0.0
	W+x	-28.6	2.5	-1.1	2.9	-3.0	-0.0
	W-x	-28.6	-3.3	-1.0	-5.0	-3.1	-0.0
	SNOW	31.2	0.2	-0.2	0.6	1.3	0.0
E14	Peso propio	149.7	0.2	0.0	0.9	0.7	0.0
	Cargas muertas	30.6	0.1	-0.0	0.5	0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	152.9	0.2	0.0	0.8	1.0	0.0
	W+y	0.0	0.1	5.0	0.5	5.9	0.0
	W-y	-0.0	-0.4	-6.4	-1.4	-7.5	-0.0
	W+x	0.0	2.7	-0.7	10.5	-0.8	-0.0
	W-x	-0.0	-2.9	-0.6	-11.4	-0.7	-0.0
	SNOW	0.0	0.1	-0.2	0.2	-0.2	0.0
E15	Peso propio	149.7	0.1	-0.2	0.6	-1.0	0.0
	Cargas muertas	30.6	0.1	-0.1	0.3	-0.3	0.0
	Sobrecarga de uso	152.9	0.1	-0.2	0.5	-1.3	0.0
	W+y	-0.0	-0.1	5.0	-0.4	5.9	0.0
	W-y	0.0	0.4	-6.4	1.5	-7.5	-0.0
	W+x	0.0	3.0	-0.7	11.6	-0.8	-0.0
	W-x	-0.0	-2.7	-0.6	-10.6	-0.7	-0.0
	SNOW	0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.2	0.0
E16	Peso propio	115.7	0.1	0.1	-0.1	4.6	0.0
	Cargas muertas	108.5	0.0	-0.2	-0.0	-1.5	0.0
	Sobrecarga de uso	92.1	0.0	0.2	0.2	8.8	0.0
	W+y	-27.1	-0.4	7.2	-0.8	-5.5	0.0
	W-y	-29.8	1.3	-9.7	3.3	-4.1	-0.0
	W+x	-28.3	3.5	-1.2	5.9	-5.3	-0.0
	W-x	-28.3	-2.6	-1.1	-3.4	-5.4	-0.0
	SNOW	29.1	-0.2	-0.0	-0.7	5.0	0.0
E17	Peso propio	115.4	0.3	-0.1	0.1	-1.6	0.0
	Cargas muertas	110.2	0.2	0.1	0.2	3.5	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Sobrecarga de uso	94.9	0.3	-0.3	0.6	-5.0	0.0
	W+y	-31.4	0.4	7.4	0.8	-4.8	0.0
	W-y	-28.5	-1.2	-10.4	-3.2	-2.8	-0.0
	W+x	-30.0	2.5	-1.4	2.8	-3.0	-0.0
	W-x	-30.1	-3.3	-1.2	-5.0	-3.2	-0.0
	SNOW	33.0	0.2	-0.1	0.6	1.2	0.0
E18	Peso propio	150.0	0.1	0.0	0.1	0.8	0.0
	Cargas muertas	30.7	0.1	-0.0	0.2	0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	153.2	0.1	0.1	-0.0	1.0	0.0
	W+y	0.0	0.1	5.2	0.5	6.1	0.0
	W-y	-0.0	-0.4	-6.9	-1.4	-8.2	-0.0
	W+x	-0.1	2.7	-0.9	10.7	-1.0	-0.0
	W-x	0.1	-3.0	-0.7	-11.6	-0.9	-0.0
	SNOW	0.0	0.1	-0.1	0.2	-0.1	0.0
E19	Peso propio	150.0	0.1	-0.1	-0.2	-0.9	0.0
	Cargas muertas	30.7	0.0	-0.1	0.0	-0.3	0.0
	Sobrecarga de uso	153.2	0.0	-0.2	-0.4	-1.2	0.0
	W+y	-0.0	-0.1	5.2	-0.4	6.1	0.0
	W-y	0.0	0.4	-6.9	1.5	-8.2	-0.0
	W+x	-0.1	3.0	-0.9	11.8	-1.0	-0.0
	W-x	0.1	-2.7	-0.7	-10.7	-0.8	-0.0
	SNOW	0.0	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	0.0
E20	Peso propio	116.0	0.0	0.1	-0.6	4.6	0.0
	Cargas muertas	109.6	0.0	-0.1	-0.3	-1.5	0.0
	Sobrecarga de uso	93.5	0.0	0.3	-0.3	9.0	0.0
	W+y	-28.9	-0.4	7.4	-0.8	-6.5	0.0
	W-y	-31.5	1.3	-10.4	3.2	-2.5	-0.0
	W+x	-30.2	3.4	-1.5	5.7	-5.0	-0.0
	W-x	-30.0	-2.6	-1.3	-3.3	-5.2	-0.0
	SNOW	30.9	-0.2	0.1	-0.6	4.9	0.0
E21	Peso propio	114.6	0.9	0.1	14.2	2.2	0.0
	Cargas muertas	119.4	0.7	0.4	10.6	9.6	0.0
	Sobrecarga de uso	98.2	0.8	-0.0	12.0	0.0	0.0
	W+y	-6.1	0.4	7.7	0.9	-3.8	0.0
	W-y	-0.5	-1.3	-10.7	-3.6	7.9	-0.0
	W+x	-5.0	2.6	-1.4	4.1	2.7	-0.0
	W-x	-1.9	-3.4	-1.2	-6.8	2.5	-0.0
	SNOW	4.8	0.2	-0.1	0.7	-1.8	0.0
E22	Peso propio	190.8	1.3	0.0	23.2	0.1	0.0
	Cargas muertas	87.7	0.3	-0.0	4.9	-0.3	0.0
	Sobrecarga de uso	204.1	1.4	-0.0	24.8	0.1	0.0
	W+y	-7.0	0.1	8.2	0.1	6.1	0.0
	W-y	-8.2	-0.4	-11.3	-0.5	-4.8	-0.0
	W+x	-9.2	2.8	-1.5	2.7	0.7	-0.0
	W-x	-5.9	-3.0	-1.3	-3.4	0.6	-0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	SNOW	7.6	0.1	-0.1	0.1	-0.9	0.0
E23	Peso propio	191.2	1.2	-0.0	23.0	-0.8	0.0
	Cargas muertas	87.8	0.3	-0.0	4.8	-0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	204.1	1.3	-0.1	24.6	-1.1	0.0
	W+y	-7.3	-0.1	8.2	-0.0	6.1	0.0
	W-y	-6.6	0.4	-11.3	0.6	-4.6	-0.0
	W+x	-8.5	3.1	-1.5	4.2	0.8	-0.0
	W-x	-5.3	-2.8	-1.3	-4.0	0.7	-0.0
	SNOW	7.4	-0.1	-0.1	-0.2	-1.0	0.0
E24	Peso propio	116.2	0.7	-0.2	13.5	-4.0	0.0
	Cargas muertas	119.5	0.5	-0.5	9.9	-10.6	0.0
	Sobrecarga de uso	98.5	0.6	-0.1	11.1	-2.3	0.0
	W+y	-3.5	-0.4	7.8	-0.9	-2.3	0.0
	W-y	-8.8	1.3	-10.6	3.6	10.7	-0.0
	W+x	-7.7	3.5	-1.4	7.7	3.7	-0.0
	W-x	-4.4	-2.7	-1.1	-5.4	3.1	-0.0
	SNOW	5.5	-0.2	-0.1	-0.7	-2.0	0.0
E25	Peso propio	109.1	1.7	-0.9	30.9	-19.7	0.0
	Cargas muertas	110.6	1.1	-1.1	20.2	-23.8	0.0
	Sobrecarga de uso	65.9	1.4	-0.3	24.5	-8.5	0.0
	W+y	-8.1	0.4	8.6	0.9	10.3	0.0
	W-y	15.7	-1.2	-11.9	-2.8	-4.9	-0.0
	W+x	3.7	2.1	-1.6	-5.4	3.1	-0.0
	W-x	3.3	-2.9	-1.3	4.4	2.7	-0.0
	SNOW	-1.0	0.2	-0.0	0.5	-2.5	0.0
E26	Peso propio	204.8	2.5	0.0	48.8	-1.0	0.0
	Cargas muertas	161.9	0.3	0.0	3.1	-0.6	0.0
	Sobrecarga de uso	139.2	2.7	0.0	52.1	-1.2	0.0
	W+y	0.5	0.1	9.3	0.1	24.4	0.0
	W-y	-1.2	-0.4	-12.9	-0.4	-24.5	-0.0
	W+x	-3.3	2.3	-1.8	-6.9	0.0	-0.0
	W-x	2.4	-2.5	-1.5	7.6	0.4	-0.0
	SNOW	0.1	0.1	-0.0	0.1	-2.2	0.0
E27	Peso propio	204.7	2.5	-0.0	48.7	-1.4	0.0
	Cargas muertas	161.9	0.2	-0.0	3.1	-1.1	0.0
	Sobrecarga de uso	139.0	2.6	-0.0	51.9	-2.0	0.0
	W+y	-0.5	-0.1	9.3	-0.0	24.4	0.0
	W-y	1.2	0.4	-12.9	0.4	-24.5	-0.0
	W+x	-2.6	2.6	-1.8	-6.5	0.1	-0.0
	W-x	3.0	-2.3	-1.5	8.0	0.3	-0.0
	SNOW	-0.1	-0.1	-0.0	-0.1	-2.2	0.0
E28	Peso propio	110.2	1.5	0.9	30.5	17.0	0.0
	Cargas muertas	111.3	1.0	1.1	19.9	22.0	0.0
	Sobrecarga de uso	67.3	1.2	0.3	23.9	5.0	0.0
	W+y	8.1	-0.4	8.6	-0.9	10.7	0.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Arranques sobre cimentación							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	W-y	-15.7	1.2	-11.9	2.9	-4.5	-0.0
	W+x	-3.6	3.0	-1.7	-3.5	2.9	-0.0
	W-x	-3.6	-2.1	-1.3	6.2	2.9	-0.0
	SNOW	1.0	-0.2	-0.0	-0.5	-2.5	0.0
E29	Peso propio	34.2	2.0	-2.0	1.0	-1.1	0.0
	Cargas muertas	5.6	1.1	-0.3	0.5	-0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	5.9	0.6	0.2	0.3	0.0	0.0
	W+y	-0.5	0.7	4.2	0.3	1.7	0.0
	W-y	1.2	-1.8	-10.3	-0.7	-4.1	-0.1
	W+x	5.5	9.8	-3.1	4.0	-1.2	-0.0
	W-x	-4.7	-11.0	-2.6	-4.5	-1.0	-0.0
	SNOW	-0.1	0.2	1.0	0.1	0.4	0.0
E30	Peso propio	66.8	2.2	1.1	1.1	0.5	0.0
	Cargas muertas	12.5	1.2	0.6	0.5	0.3	0.0
	Sobrecarga de uso	12.8	0.6	0.9	0.3	0.4	0.0
	W+y	0.7	0.3	4.5	0.1	1.8	0.0
	W-y	-1.8	-0.6	-10.8	-0.3	-4.4	-0.1
	W+x	5.0	10.3	-3.2	4.2	-1.3	-0.0
	W-x	-5.9	-10.8	-2.7	-4.4	-1.1	-0.0
	SNOW	0.2	0.1	1.1	0.0	0.4	0.0
E31	Peso propio	66.6	2.1	0.0	1.1	-0.0	0.0
	Cargas muertas	12.3	1.1	0.2	0.5	0.1	0.0
	Sobrecarga de uso	12.6	0.5	0.6	0.3	0.2	0.0
	W+y	-0.7	-0.3	4.5	-0.1	1.8	0.0
	W-y	1.8	0.6	-10.8	0.3	-4.4	-0.1
	W+x	6.1	10.7	-3.2	4.4	-1.3	-0.0
	W-x	-4.9	-10.6	-2.7	-4.3	-1.1	-0.0
	SNOW	-0.2	-0.1	1.1	-0.0	0.4	0.0
E32	Peso propio	34.4	1.8	3.1	0.9	1.6	0.0
	Cargas muertas	5.7	1.0	1.0	0.5	0.5	0.0
	Sobrecarga de uso	6.1	0.4	1.2	0.2	0.6	0.0
	W+y	0.5	-0.7	4.2	-0.3	1.7	0.0
	W-y	-1.2	1.8	-10.3	0.7	-4.1	-0.1
	W+x	4.8	11.0	-3.0	4.5	-1.2	-0.0
	W-x	-5.3	-10.2	-2.6	-4.1	-1.0	-0.0
	SNOW	0.1	-0.2	1.0	-0.1	0.4	0.0

Arranques de pilares y muros que nacen sobre otros pilares y muros							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Peso propio	8.3	0.3	-0.1	0.1	-0.1	0.0
	Cargas muertas	29.1	-2.5	-2.9	-1.9	-2.3	0.0
	Sobrecarga de uso	4.1	0.1	0.2	-0.0	0.0	0.0
	W+y	-5.1	0.6	3.4	0.3	3.8	0.0



Arranques de pilares y muros que nacen sobre otros pilares y muros							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	W-y	-3.1	-1.4	-3.4	-0.6	-2.4	-0.0
	W+x	-5.8	9.4	-0.2	6.4	0.3	0.0
	W-x	-2.6	-9.6	-0.4	-5.8	0.2	0.0
	SNOW	5.1	0.1	0.4	0.1	0.1	0.0
P2	Peso propio	7.5	0.7	0.1	0.2	0.0	0.0
	Cargas muertas	27.2	0.4	0.1	0.1	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	2.0	0.0	0.1	-0.0	0.0	0.0
	W+y	-23.5	0.6	0.5	0.2	0.3	0.0
	W-y	41.3	-1.4	-1.3	-0.7	-0.5	-0.0
	W+x	4.4	13.9	-0.3	6.9	-0.1	0.0
	W-x	11.4	-13.7	-0.4	-5.7	-0.1	0.0
	SNOW	1.8	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0
P3	Peso propio	13.5	0.6	0.1	0.1	0.0	0.0
	Cargas muertas	31.1	0.2	-0.1	0.0	-0.1	0.0
	Sobrecarga de uso	9.1	-0.2	0.1	-0.1	0.1	0.0
	W+y	9.8	-0.6	0.5	-0.3	0.3	0.0
	W-y	-55.3	1.4	-1.4	0.6	-0.6	-0.0
	W+x	-23.4	13.7	-0.4	6.5	-0.1	0.0
	W-x	-20.0	-12.0	-0.5	-4.6	-0.2	0.0
	SNOW	12.5	-0.1	0.2	-0.1	0.1	0.0
P4	Peso propio	9.8	0.1	0.4	-0.0	0.2	0.0
	Cargas muertas	28.9	-3.1	2.9	-2.4	2.2	0.0
	Sobrecarga de uso	4.2	-0.2	0.2	-0.1	0.1	0.0
	W+y	-4.4	-0.6	2.8	-0.3	2.9	0.0
	W-y	-6.3	1.4	-4.7	0.6	-3.8	-0.0
	W+x	-7.4	9.0	-0.6	5.9	0.0	0.0
	W-x	-3.2	-7.8	-0.7	-4.7	-0.1	0.0
	SNOW	5.2	-0.1	0.2	-0.1	-0.0	0.0
P5	Peso propio	23.3	0.6	-0.4	0.3	-0.5	0.0
	Cargas muertas	41.5	0.4	-0.3	0.2	-0.3	0.0
	Sobrecarga de uso	22.9	0.2	-0.6	0.1	-0.6	0.0
	W+y	-31.2	0.7	8.3	0.3	8.7	0.0
	W-y	-29.0	-1.6	-2.6	-0.7	-2.0	-0.0
	W+x	-30.1	7.7	2.3	3.5	2.5	0.0
	W-x	-30.4	-8.6	2.3	-3.9	2.5	0.0
	SNOW	33.1	0.1	-0.8	0.1	-0.9	0.0
P8	Peso propio	23.9	0.5	-3.0	0.2	-2.5	0.0
	Cargas muertas	40.9	0.5	-2.0	0.3	-1.6	0.0
	Sobrecarga de uso	21.5	-0.0	-3.9	-0.0	-3.3	0.0
	W+y	-29.2	-0.7	11.5	-0.3	10.5	0.0
	W-y	-31.0	1.6	-0.8	0.7	-1.3	-0.0
	W+x	-29.6	8.3	5.9	3.7	5.3	0.0
	W-x	-30.4	-7.5	5.9	-3.3	5.3	0.0
	SNOW	30.9	-0.2	-5.9	-0.1	-4.9	0.0



Arranques de pilares y muros que nacen sobre otros pilares y muros							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P9	Peso propio	23.4	0.6	-0.4	0.3	-0.5	0.0
	Cargas muertas	39.9	0.1	-0.2	0.0	-0.3	0.0
	Sobrecarga de uso	21.6	0.2	-0.4	0.1	-0.6	0.0
	W+y	-29.6	0.7	9.0	0.3	8.8	0.0
	W-y	-27.5	-1.6	-5.0	-0.7	-3.0	-0.0
	W+x	-28.6	7.7	1.3	3.5	2.0	0.0
	W-x	-28.6	-8.6	1.5	-3.9	2.1	0.0
	SNOW	31.2	0.1	-0.7	0.1	-0.9	0.0
P12	Peso propio	23.8	0.4	-3.0	0.2	-2.6	0.0
	Cargas muertas	39.2	0.1	-1.9	-0.0	-1.6	0.0
	Sobrecarga de uso	20.2	-0.0	-3.7	-0.0	-3.2	0.0
	W+y	-27.3	-0.7	12.2	-0.3	10.7	0.0
	W-y	-29.5	1.6	-3.2	0.7	-2.2	-0.0
	W+x	-28.3	8.2	5.0	3.6	4.9	0.0
	W-x	-28.2	-7.4	5.1	-3.2	5.0	0.0
	SNOW	29.0	-0.2	-5.7	-0.1	-4.8	0.0
P13	Peso propio	23.4	0.6	-0.2	0.3	-0.4	0.0
	Cargas muertas	40.0	0.2	-0.1	0.0	-0.3	0.0
	Sobrecarga de uso	21.6	0.2	-0.3	0.1	-0.5	0.0
	W+y	-29.6	0.7	9.9	0.3	9.1	0.0
	W-y	-27.4	-1.6	-7.2	-0.7	-3.7	-0.0
	W+x	-28.6	7.7	0.7	3.5	1.8	0.0
	W-x	-28.6	-8.6	1.0	-3.9	1.9	0.0
	SNOW	31.2	0.2	-0.5	0.1	-0.8	0.0
P16	Peso propio	23.8	0.5	-2.9	0.2	-2.5	0.0
	Cargas muertas	39.3	0.1	-1.8	0.0	-1.6	0.0
	Sobrecarga de uso	20.2	-0.0	-3.6	-0.0	-3.1	0.0
	W+y	-27.2	-0.7	13.2	-0.3	11.0	0.0
	W-y	-29.7	1.6	-5.4	0.7	-3.0	-0.0
	W+x	-28.3	8.2	4.3	3.6	4.7	0.0
	W-x	-28.3	-7.4	4.6	-3.2	4.8	0.0
	SNOW	29.1	-0.1	-5.5	-0.1	-4.7	0.0
P17	Peso propio	23.2	0.6	-0.1	0.3	-0.3	0.0
	Cargas muertas	40.8	0.1	-0.0	0.0	-0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	22.8	0.2	-0.1	0.1	-0.5	0.0
	W+y	-31.4	0.7	11.1	0.3	9.7	0.0
	W-y	-28.6	-1.6	-9.1	-0.7	-4.2	-0.0
	W+x	-30.1	7.7	0.3	3.5	1.8	0.0
	W-x	-30.1	-8.6	0.7	-3.9	2.0	0.0
	SNOW	33.1	0.2	-0.2	0.1	-0.7	0.0
P20	Peso propio	23.8	0.4	-2.6	0.2	-2.3	0.0
	Cargas muertas	40.1	0.0	-1.7	-0.0	-1.5	0.0
	Sobrecarga de uso	21.4	0.0	-3.5	0.0	-3.1	0.0
	W+y	-29.0	-0.7	14.4	-0.3	11.5	0.0



Arranques de pilares y muros que nacen sobre otros pilares y muros							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	W-y	-31.4	1.6	-7.6	0.7	-3.7	-0.0
	W+x	-30.2	8.2	3.8	3.6	4.6	0.0
	W-x	-29.9	-7.5	4.3	-3.3	4.7	0.0
	SNOW	30.9	-0.1	-5.3	-0.1	-4.7	0.0
P21	Peso propio	30.2	0.6	-3.7	0.3	-3.2	0.0
	Cargas muertas	56.0	0.7	-5.1	0.4	-4.2	0.0
	Sobrecarga de uso	32.2	0.0	-4.7	-0.0	-4.2	0.0
	W+y	-5.9	0.7	11.3	0.3	9.4	0.0
	W-y	-0.9	-1.7	-18.2	-0.8	-10.4	-0.0
	W+x	-4.0	7.7	-4.1	3.5	-1.3	0.0
	W-x	-3.1	-8.6	-3.5	-3.9	-1.1	0.0
	SNOW	4.8	0.2	1.6	0.1	0.6	0.0
P22	Peso propio	54.0	0.9	0.5	0.2	0.3	0.0
	Cargas muertas	60.0	0.3	0.4	0.0	0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	64.7	0.1	0.7	-0.1	0.4	0.0
	W+y	-7.0	0.4	3.1	0.2	1.5	0.0
	W-y	-8.3	-1.1	-7.5	-0.4	-3.5	-0.0
	W+x	-8.1	9.3	-2.2	0.3	-1.0	0.0
	W-x	-7.1	-9.7	-1.9	-0.3	-0.9	0.0
	SNOW	7.6	0.1	0.8	0.0	0.4	0.0
P23	Peso propio	54.4	0.8	0.1	0.1	-0.1	0.0
	Cargas muertas	60.0	0.2	-0.2	-0.0	-0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	64.6	-0.0	0.1	-0.1	-0.1	0.0
	W+y	-7.3	-0.4	3.1	-0.2	1.5	0.0
	W-y	-6.5	1.1	-7.7	0.4	-3.7	-0.0
	W+x	-7.4	9.1	-2.3	-0.2	-1.1	0.0
	W-x	-6.5	-8.2	-2.0	0.6	-0.9	0.0
	SNOW	7.4	-0.1	0.8	-0.0	0.4	0.0
P24	Peso propio	31.7	0.5	5.2	0.2	3.7	0.0
	Cargas muertas	56.1	0.7	6.0	0.5	4.4	0.0
	Sobrecarga de uso	32.4	-0.2	6.7	-0.2	4.8	0.0
	W+y	-3.6	-0.7	10.3	-0.3	7.9	0.0
	W-y	-8.3	1.7	-20.3	0.8	-12.8	-0.0
	W+x	-6.4	8.0	-4.6	3.4	-1.7	0.0
	W-x	-5.4	-7.0	-3.9	-2.9	-1.4	0.0
	SNOW	5.4	-0.2	1.5	-0.1	0.5	0.0
P25	Peso propio	52.9	-1.6	-0.8	-1.5	-1.4	0.0
	Cargas muertas	57.1	0.6	-0.6	0.3	-1.0	0.0
	Sobrecarga de uso	33.8	-0.0	1.2	-0.1	0.3	0.0
	W+y	-3.6	0.7	11.8	0.3	8.2	0.0
	W-y	9.3	-1.5	-26.2	-0.8	-15.3	-0.0
	W+x	0.1	12.3	-7.5	8.5	-4.0	0.0
	W-x	5.2	-13.9	-6.4	-9.8	-3.3	0.0
	SNOW	-1.0	0.1	2.5	0.1	1.3	0.0



Arranques de pilares y muros que nacen sobre otros pilares y muros							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P26	Peso propio	107.2	-2.2	1.8	-2.0	1.2	0.0
	Cargas muertas	96.6	0.4	1.1	0.1	0.7	0.0
	Sobrecarga de uso	71.5	-0.1	2.0	-0.2	1.1	0.0
	W+y	0.1	0.3	10.9	0.2	6.1	0.0
	W-y	-0.5	-0.6	-26.9	-0.4	-15.0	-0.0
	W+x	-5.6	14.2	-8.0	11.1	-4.4	0.0
	W-x	5.1	-15.6	-7.0	-12.7	-3.9	0.0
	SNOW	0.1	0.1	2.7	0.0	1.5	0.0
P27	Peso propio	107.1	-2.2	1.1	-2.1	0.5	0.0
	Cargas muertas	96.5	0.3	0.8	0.1	0.4	0.0
	Sobrecarga de uso	71.5	-0.2	1.8	-0.3	1.0	0.0
	W+y	-0.1	-0.3	10.9	-0.2	6.2	0.0
	W-y	0.4	0.6	-26.9	0.4	-15.0	-0.0
	W+x	-5.2	14.7	-8.1	11.3	-4.5	0.0
	W-x	5.4	-15.3	-6.9	-12.6	-3.8	0.0
	SNOW	-0.1	-0.1	2.7	-0.0	1.5	0.0
P28	Peso propio	54.0	-1.7	3.6	-1.6	2.9	0.0
	Cargas muertas	57.7	0.4	2.4	0.2	1.9	0.0
	Sobrecarga de uso	35.2	-0.2	2.4	-0.2	1.5	0.0
	W+y	3.6	-0.7	11.4	-0.3	7.5	0.0
	W-y	-9.3	1.5	-26.7	0.8	-16.0	-0.0
	W+x	-5.4	13.3	-7.5	9.0	-3.9	0.0
	W-x	-0.1	-13.3	-6.5	-9.6	-3.4	0.0
	SNOW	1.0	-0.1	2.5	-0.1	1.3	0.0
P29	Peso propio	30.7	1.1	-1.0	1.0	-1.1	0.0
	Cargas muertas	5.6	0.7	-0.1	0.5	-0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	5.9	0.4	0.2	0.3	0.0	0.0
	W+y	-0.5	0.5	2.7	0.3	1.7	0.0
	W-y	1.2	-1.1	-6.6	-0.7	-4.1	-0.1
	W+x	5.5	6.2	-2.0	4.0	-1.2	-0.0
	W-x	-4.7	-6.9	-1.6	-4.5	-1.0	-0.0
	SNOW	-0.1	0.1	0.6	0.1	0.4	0.0
P30	Peso propio	63.3	1.2	0.7	1.1	0.5	0.0
	Cargas muertas	12.5	0.7	0.3	0.5	0.3	0.0
	Sobrecarga de uso	12.8	0.3	0.5	0.3	0.4	0.0
	W+y	0.7	0.2	2.8	0.1	1.8	0.0
	W-y	-1.8	-0.4	-6.9	-0.3	-4.4	-0.1
	W+x	5.0	6.5	-2.0	4.2	-1.3	-0.0
	W-x	-5.9	-6.9	-1.7	-4.4	-1.1	-0.0
	SNOW	0.2	0.0	0.7	0.0	0.4	0.0
P31	Peso propio	63.1	1.1	0.1	1.1	-0.0	0.0
	Cargas muertas	12.3	0.7	0.2	0.5	0.1	0.0
	Sobrecarga de uso	12.6	0.3	0.4	0.3	0.2	0.0
	W+y	-0.7	-0.2	2.8	-0.1	1.8	0.0



Arranques de pilares y muros que nacen sobre otros pilares y muros							
Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	W-y	1.8	0.4	-6.9	0.3	-4.4	-0.1
	W+x	6.1	6.8	-2.0	4.4	-1.3	-0.0
	W-x	-4.9	-6.7	-1.7	-4.3	-1.1	-0.0
	SNOW	-0.2	-0.0	0.7	-0.0	0.4	0.0
P32	Peso propio	30.8	0.9	1.7	0.9	1.6	0.0
	Cargas muertas	5.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.0
	Sobrecarga de uso	6.1	0.2	0.7	0.2	0.6	0.0
	W+y	0.5	-0.5	2.7	-0.3	1.7	0.0
	W-y	-1.2	1.1	-6.6	0.7	-4.1	-0.1
	W+x	4.8	6.9	-1.9	4.5	-1.2	-0.0
	W-x	-5.3	-6.5	-1.7	-4.1	-1.0	-0.0
	SNOW	0.1	-0.1	0.6	-0.1	0.4	0.0



Análisis de la estabilidad global

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 14/10/25

Número de hipótesis gravitatorias: 4

Número de hipótesis de acción horizontal: 4

El momento de vuelco producido por las acciones horizontales es:

	kN·m
W+y	670.968
W-y	1268.671
W+x	593.137
W-x	594.108

El momento por efecto P-delta producido por las distintas hipótesis de carga gravitatoria bajo la actuación simultánea de las hipótesis de acciones horizontales es:

	Peso propio kN·m	Cargas muertas kN·m	Sobrecarga de uso kN·m	SNOW kN·m
W+y	1.085	1.179	0.637	0.224
W-y	4.059	3.777	3.283	2.124
W+x	5.022	5.233	4.250	3.382
W-x	5.035	5.257	4.261	3.403

Las acciones horizontales se ven incrementadas por la actuación simultánea de las acciones gravitatorias según los siguientes factores de amplificación (FA):

	Peso propio	Cargas muertas	Sobrecarga de uso	SNOW
W+y	0.002	0.002	0.001	0.000
W-y	0.003	0.003	0.003	0.002
W+x	0.008	0.009	0.007	0.006
W-x	0.008	0.009	0.007	0.006

Cuando en una combinación actúe una acción horizontal con un coeficiente de mayoración F_v y varias acciones gravitatorias con coeficientes de mayoración $F_{g1}...F_{gn}$, el coeficiente de mayoración de la acción horizontal se tomará como:

$$F_v (\text{estabilidad global}) = F_v \cdot \frac{1}{1 - (F_{g1} \cdot FA_1 + \dots + F_{gn} \cdot FA_n)}$$

Las relaciones máximas entre los coeficientes de mayoración amplificados y los coeficientes de mayoración sin amplificar para las distintas hipótesis de acción horizontal son:

W+y	1.006
W-y	1.014
W+x	1.041
W-x	1.041



2. CUBIERTA SUPERIOR

2.1. Cargas

2.1.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

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

'L1', 'L2':

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

Unidades:

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

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1 (P1)/N17	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1 (P1)/N17	W+y	Uniforme	1.630	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1 (P1)/N17	W-y	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1 (P1)/N17	W+x	Uniforme	1.630	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1 (P1)/N17	W-x	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N2 (P5)/N18	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2 (P5)/N18	W+y	Uniforme	3.150	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N2 (P5)/N18	W-y	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13 (P8)/N27	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13 (P8)/N27	W+y	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N13 (P8)/N27	W-y	Uniforme	3.150	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14 (P4)/N28	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14 (P4)/N28	W+y	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14 (P4)/N28	W-y	Uniforme	1.630	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14 (P4)/N28	W+x	Uniforme	1.630	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N14 (P4)/N28	W-x	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N17/N341	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N341/N347	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N347/N353	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N353/N359	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N359/N365	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N365/N371	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N371/N29	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N377	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N377/N383	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N383/N389	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N389/N395	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N395/N401	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N401/N407	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N407/N31	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N413	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N413/N419	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N419/N425	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N425/N431	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N431/N437	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N437/N443	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N443/N449	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N449/N28	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6 (P21)/N22	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6 (P21)/N22	W+y	Uniforme	1.630	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N6 (P21)/N22	W-y	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6 (P21)/N22	W+x	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N6 (P21)/N22	W-x	Uniforme	1.630	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9 (P24)/N23	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9 (P24)/N23	W+y	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N9 (P24)/N23	W-y	Uniforme	1.630	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9 (P24)/N23	W+x	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9 (P24)/N23	W-x	Uniforme	1.630	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N22/N346	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N346/N352	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N352/N358	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N358/N364	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N364/N370	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N370/N376	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N376/N30	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N382	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N382/N388	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N388/N394	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N394/N400	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N400/N406	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N406/N412	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N412/N32	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N418	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N418/N424	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N424/N430	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N430/N436	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N436/N442	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N442/N448	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N448/N454	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N454/N23	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3 (P9)/N19	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3 (P9)/N19	W+y	Uniforme	3.150	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3 (P9)/N19	W-y	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12 (P12)/N26	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12 (P12)/N26	W+y	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N12 (P12)/N26	W-y	Uniforme	3.150	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N4 (P13)/N20	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4 (P13)/N20	W+y	Uniforme	3.150	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N4 (P13)/N20	W-y	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11 (P16)/N25	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11 (P16)/N25	W+y	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N11 (P16)/N25	W-y	Uniforme	3.150	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5 (P17)/N21	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5 (P17)/N21	W+y	Uniforme	3.150	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5 (P17)/N21	W-y	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10 (P20)/N24	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10 (P20)/N24	W+y	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N10 (P20)/N24	W-y	Uniforme	3.150	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N342	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N342/N348	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N348/N354	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N354/N360	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N360/N366	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N366/N372	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N372/N378	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N378/N384	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N384/N390	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N390/N396	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N396/N402	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N402/N408	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N408/N414	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N414/N420	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N420/N426	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N426/N432	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N432/N438	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N438/N444	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N444/N450	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N450/N27	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N343	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N343/N349	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N349/N355	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N355/N361	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N361/N367	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N367/N373	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N373/N379	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N379/N385	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N385/N391	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N391/N397	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N397/N403	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N403/N409	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N409/N415	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N415/N421	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N421/N427	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N427/N433	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N433/N439	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N439/N445	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N445/N451	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N451/N26	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N344	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N344/N350	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N350/N356	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N356/N362	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N362/N368	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N368/N374	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N374/N380	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N380/N386	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N386/N392	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N392/N398	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N398/N404	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N404/N410	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N410/N416	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N416/N422	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N422/N428	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N428/N434	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N434/N440	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N440/N446	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N446/N452	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N452/N25	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N345	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N345/N351	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N351/N357	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N357/N363	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N363/N369	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N369/N375	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N375/N381	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N381/N387	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N387/N393	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N393/N399	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N399/N405	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N405/N411	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N411/N417	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N417/N423	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N423/N429	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N429/N435	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N435/N441	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N441/N447	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N447/N453	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N453/N24	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16 (P2)/N29	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16 (P2)/N29	W+x	Uniforme	3.150	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N16 (P2)/N29	W-x	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N7 (P22)/N30	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7 (P22)/N30	W+x	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7 (P22)/N30	W-x	Uniforme	3.150	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N15 (P3)/N31	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15 (P3)/N31	W+x	Uniforme	3.150	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N15 (P3)/N31	W-x	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N8 (P23)/N32	Peso propio	Uniforme	0.701	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8 (P23)/N32	W+x	Uniforme	2.400	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N8 (P23)/N32	W-x	Uniforme	3.150	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N151/N323	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N323/N17	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N152/N328	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N328/N22	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N157/N324	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N324/N18	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N158/N325	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N325/N19	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N326	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N326/N20	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N160/N327	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N327/N21	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N455	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N455/N177	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N460	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N460/N178	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N456	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N456/N173	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N457	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N457/N174	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N25/N458	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N458/N175	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N459	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N459/N176	Peso propio	Uniforme	0.889	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N17/N18	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N17/N18	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N17/N18	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N17/N18	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N17/N18	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N17/N18	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N17/N18	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N17/N18	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N18/N19	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N18/N19	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N18/N19	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N18/N19	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N18/N19	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N18/N19	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N18/N19	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N18/N19	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N19/N20	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N19/N20	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N19/N20	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N19/N20	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N19/N20	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N19/N20	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N19/N20	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N19/N20	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N20/N21	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N20/N21	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N20/N21	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N20/N21	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N20/N21	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N20/N21	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N20/N21	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N20/N21	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N21/N22	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N21/N22	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N21/N22	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N21/N22	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N21/N22	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N21/N22	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N21/N22	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N21/N22	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N323/N324	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N323/N324	Cargas muertas	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N323/N324	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.355	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N323/N324	W+y	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N323/N324	W-y	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N323/N324	W+x	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N323/N324	W-x	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N323/N324	SNOW	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N324/N325	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N324/N325	Cargas muertas	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N324/N325	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.355	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N324/N325	W+y	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N324/N325	W-y	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N324/N325	W+x	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N324/N325	W-x	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N324/N325	SNOW	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N325/N326	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N325/N326	Cargas muertas	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N325/N326	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.355	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N325/N326	W+y	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N325/N326	W-y	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N325/N326	W+x	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N325/N326	W-x	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N325/N326	SNOW	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N326/N327	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N326/N327	Cargas muertas	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N326/N327	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.355	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N326/N327	W+y	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N326/N327	W-y	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N326/N327	W+x	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N326/N327	W-x	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N326/N327	SNOW	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N327/N328	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N327/N328	Cargas muertas	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N327/N328	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.355	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N327/N328	W+y	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N327/N328	W-y	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N327/N328	W+x	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N327/N328	W-x	Uniforme	0.506	-	-	-	Globales	-0.000	-0.114	0.993
N327/N328	SNOW	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N341/N342	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N341/N342	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N341/N342	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N341/N342	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N341/N342	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N341/N342	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N341/N342	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N341/N342	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N342/N343	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N342/N343	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N342/N343	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N342/N343	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N342/N343	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N342/N343	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N342/N343	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N342/N343	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N343/N344	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N343/N344	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N343/N344	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N343/N344	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N343/N344	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N343/N344	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N343/N344	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N343/N344	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N344/N345	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N344/N345	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N344/N345	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N344/N345	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N344/N345	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N344/N345	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N344/N345	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N344/N345	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N345/N346	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N345/N346	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N345/N346	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N345/N346	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N345/N346	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N345/N346	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N345/N346	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N345/N346	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N347/N348	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N347/N348	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N347/N348	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N347/N348	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N347/N348	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N347/N348	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N347/N348	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N347/N348	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N348/N349	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N348/N349	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N348/N349	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N348/N349	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N348/N349	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N348/N349	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N348/N349	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N348/N349	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N349/N350	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N349/N350	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N349/N350	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N349/N350	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N349/N350	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N349/N350	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N349/N350	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N349/N350	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N350/N351	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N350/N351	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N350/N351	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N350/N351	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N350/N351	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N350/N351	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N350/N351	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N350/N351	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N351/N352	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N351/N352	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N351/N352	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N351/N352	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N351/N352	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N351/N352	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N351/N352	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N351/N352	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N353/N354	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N353/N354	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N353/N354	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N353/N354	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N353/N354	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N353/N354	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N353/N354	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N353/N354	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N354/N355	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N354/N355	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N354/N355	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N354/N355	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N354/N355	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N354/N355	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N354/N355	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N354/N355	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N355/N356	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N355/N356	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N355/N356	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N355/N356	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N355/N356	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N355/N356	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N355/N356	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N355/N356	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N356/N357	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N356/N357	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N356/N357	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N356/N357	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N356/N357	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N356/N357	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N356/N357	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N356/N357	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N357/N358	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N357/N358	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N357/N358	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N357/N358	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N357/N358	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N357/N358	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N357/N358	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N357/N358	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N359/N360	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N359/N360	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N359/N360	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N359/N360	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N359/N360	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N359/N360	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N359/N360	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N359/N360	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N360/N361	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N360/N361	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N360/N361	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N360/N361	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N360/N361	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N360/N361	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N360/N361	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N360/N361	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N361/N362	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N361/N362	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N361/N362	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N361/N362	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N361/N362	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N361/N362	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N361/N362	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N361/N362	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N362/N363	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N362/N363	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N362/N363	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N362/N363	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N362/N363	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N362/N363	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N362/N363	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N362/N363	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N363/N364	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N363/N364	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N363/N364	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N363/N364	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N363/N364	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N363/N364	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N363/N364	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N363/N364	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N365/N366	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N365/N366	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N365/N366	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N365/N366	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N365/N366	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N365/N366	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N365/N366	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N365/N366	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N366/N367	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N366/N367	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N366/N367	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N366/N367	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N366/N367	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N366/N367	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N366/N367	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N366/N367	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N367/N368	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N367/N368	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N367/N368	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N367/N368	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N367/N368	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N367/N368	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N367/N368	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N367/N368	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N368/N369	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N368/N369	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N368/N369	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N368/N369	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N368/N369	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N368/N369	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N368/N369	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N368/N369	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N369/N370	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N369/N370	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N369/N370	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N369/N370	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N369/N370	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N369/N370	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N369/N370	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N369/N370	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N371/N372	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N371/N372	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N371/N372	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N371/N372	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N371/N372	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N371/N372	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N371/N372	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N371/N372	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N372/N373	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N372/N373	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N372/N373	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N372/N373	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N372/N373	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N372/N373	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N372/N373	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N372/N373	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N373/N374	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N373/N374	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N373/N374	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N373/N374	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N373/N374	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N373/N374	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N373/N374	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N373/N374	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N374/N375	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N374/N375	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N374/N375	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N374/N375	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N374/N375	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N374/N375	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N374/N375	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N374/N375	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N375/N376	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N375/N376	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N375/N376	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N375/N376	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N375/N376	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N375/N376	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N375/N376	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N375/N376	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N377/N378	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N377/N378	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N377/N378	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N377/N378	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N377/N378	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N377/N378	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N377/N378	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N377/N378	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N378/N379	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N378/N379	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N378/N379	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N378/N379	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N378/N379	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N378/N379	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N378/N379	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N378/N379	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N379/N380	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N379/N380	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N379/N380	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N379/N380	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N379/N380	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N379/N380	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N379/N380	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N379/N380	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N380/N381	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N380/N381	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N380/N381	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N380/N381	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N380/N381	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N380/N381	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N380/N381	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N380/N381	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N381/N382	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N381/N382	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N381/N382	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N381/N382	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N381/N382	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N381/N382	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N381/N382	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N381/N382	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N383/N384	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N383/N384	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N383/N384	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N383/N384	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N383/N384	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N383/N384	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N383/N384	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N383/N384	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N384/N385	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N384/N385	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N384/N385	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N384/N385	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N384/N385	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N384/N385	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N384/N385	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N384/N385	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N385/N386	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N385/N386	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N385/N386	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N385/N386	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N385/N386	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N385/N386	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N385/N386	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N385/N386	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N386/N387	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N386/N387	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N386/N387	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N386/N387	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N386/N387	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N386/N387	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N386/N387	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N386/N387	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N387/N388	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N387/N388	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N387/N388	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N387/N388	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N387/N388	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N387/N388	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N387/N388	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N387/N388	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N389/N390	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N389/N390	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N389/N390	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N389/N390	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N389/N390	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N389/N390	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N389/N390	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N389/N390	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N390/N391	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N390/N391	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N390/N391	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N390/N391	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N390/N391	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N390/N391	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N390/N391	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N390/N391	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N391/N392	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N391/N392	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N391/N392	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N391/N392	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N391/N392	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N391/N392	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N391/N392	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N391/N392	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N392/N393	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N392/N393	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N392/N393	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N392/N393	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N392/N393	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N392/N393	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N392/N393	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N392/N393	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N393/N394	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N393/N394	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N393/N394	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N393/N394	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N393/N394	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N393/N394	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N393/N394	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N393/N394	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N395/N396	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N395/N396	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N395/N396	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N395/N396	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N395/N396	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N395/N396	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N395/N396	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N395/N396	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N396/N397	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N396/N397	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N396/N397	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N396/N397	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N396/N397	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N396/N397	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N396/N397	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N396/N397	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N397/N398	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N397/N398	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N397/N398	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N397/N398	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N397/N398	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N397/N398	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N397/N398	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N397/N398	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N398/N399	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N398/N399	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N398/N399	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N398/N399	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N398/N399	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N398/N399	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N398/N399	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N398/N399	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N399/N400	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N399/N400	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N399/N400	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N399/N400	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N399/N400	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N399/N400	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N399/N400	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N399/N400	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N401/N402	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N401/N402	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N401/N402	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N401/N402	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N401/N402	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N401/N402	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N401/N402	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N401/N402	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N402/N403	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N402/N403	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N402/N403	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N402/N403	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N402/N403	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N402/N403	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N402/N403	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N402/N403	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N403/N404	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N403/N404	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N403/N404	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N403/N404	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N403/N404	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N403/N404	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N403/N404	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N403/N404	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N404/N405	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N404/N405	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N404/N405	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N404/N405	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N404/N405	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N404/N405	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N404/N405	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N404/N405	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N405/N406	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N405/N406	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N405/N406	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N405/N406	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N405/N406	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N405/N406	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N405/N406	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N405/N406	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N407/N408	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N407/N408	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N407/N408	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N407/N408	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N407/N408	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N407/N408	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N407/N408	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N407/N408	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N408/N409	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N408/N409	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N408/N409	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N408/N409	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N408/N409	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N408/N409	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N408/N409	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N408/N409	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N409/N410	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N409/N410	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N409/N410	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N409/N410	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N409/N410	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N409/N410	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N409/N410	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N409/N410	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N410/N411	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N410/N411	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N410/N411	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N410/N411	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N410/N411	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N410/N411	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N410/N411	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N410/N411	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N411/N412	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N411/N412	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N411/N412	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N411/N412	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N411/N412	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N411/N412	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N411/N412	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N411/N412	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N413/N414	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N413/N414	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N413/N414	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N413/N414	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N413/N414	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N413/N414	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N413/N414	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N413/N414	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N414/N415	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N414/N415	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N414/N415	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N414/N415	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N414/N415	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N414/N415	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N414/N415	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N414/N415	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N415/N416	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N415/N416	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N415/N416	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N415/N416	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N415/N416	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N415/N416	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N415/N416	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N415/N416	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N416/N417	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N416/N417	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N416/N417	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N416/N417	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N416/N417	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N416/N417	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N416/N417	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N416/N417	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N417/N418	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N417/N418	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N417/N418	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N417/N418	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N417/N418	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N417/N418	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N417/N418	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N417/N418	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N419/N420	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N419/N420	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N419/N420	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N419/N420	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N419/N420	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N419/N420	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N419/N420	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N419/N420	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N420/N421	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N420/N421	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N420/N421	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N420/N421	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N420/N421	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N420/N421	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N420/N421	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N420/N421	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N421/N422	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N421/N422	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N421/N422	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N421/N422	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N421/N422	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N421/N422	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N421/N422	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N421/N422	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N422/N423	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N422/N423	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N422/N423	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N422/N423	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N422/N423	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N422/N423	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N422/N423	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N422/N423	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N423/N424	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N423/N424	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N423/N424	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N423/N424	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N423/N424	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N423/N424	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N423/N424	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N423/N424	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N425/N426	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N425/N426	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N425/N426	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N425/N426	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N425/N426	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N425/N426	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N425/N426	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N425/N426	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N426/N427	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N426/N427	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N426/N427	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N426/N427	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N426/N427	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N426/N427	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N426/N427	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N426/N427	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N427/N428	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N427/N428	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N427/N428	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N427/N428	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N427/N428	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N427/N428	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N427/N428	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N427/N428	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N428/N429	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N428/N429	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N428/N429	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N428/N429	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N428/N429	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N428/N429	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N428/N429	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N428/N429	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N429/N430	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N429/N430	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N429/N430	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N429/N430	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N429/N430	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N429/N430	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N429/N430	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N429/N430	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N431/N432	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N431/N432	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N431/N432	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N431/N432	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N431/N432	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N431/N432	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N431/N432	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N431/N432	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N432/N433	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N432/N433	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N432/N433	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N432/N433	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N432/N433	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N432/N433	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N432/N433	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N432/N433	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N433/N434	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N433/N434	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N433/N434	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N433/N434	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N433/N434	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N433/N434	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N433/N434	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N433/N434	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N434/N435	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N434/N435	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N434/N435	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N434/N435	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N434/N435	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N434/N435	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N434/N435	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N434/N435	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N435/N436	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N435/N436	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N435/N436	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N435/N436	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N435/N436	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N435/N436	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N435/N436	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N435/N436	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N437/N438	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N437/N438	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N437/N438	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N437/N438	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N437/N438	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N437/N438	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N437/N438	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N437/N438	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N438/N439	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N438/N439	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N438/N439	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N438/N439	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N438/N439	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N438/N439	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N438/N439	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N438/N439	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N439/N440	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N439/N440	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N439/N440	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N439/N440	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N439/N440	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N439/N440	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N439/N440	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N439/N440	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N440/N441	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N440/N441	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N440/N441	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N440/N441	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N440/N441	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N440/N441	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N440/N441	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N440/N441	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N441/N442	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N441/N442	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N441/N442	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N441/N442	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N441/N442	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N441/N442	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N441/N442	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N441/N442	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N443/N444	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N443/N444	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N443/N444	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N443/N444	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N443/N444	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N443/N444	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N443/N444	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N443/N444	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N444/N445	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N444/N445	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N444/N445	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N444/N445	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N444/N445	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N444/N445	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N444/N445	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N444/N445	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N445/N446	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N445/N446	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N445/N446	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N445/N446	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N445/N446	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N445/N446	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N445/N446	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N445/N446	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N446/N447	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N446/N447	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N446/N447	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N446/N447	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N446/N447	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N446/N447	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N446/N447	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N446/N447	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N447/N448	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N447/N448	Cargas muertas	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N447/N448	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N447/N448	W+y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N447/N448	W-y	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N447/N448	W+x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N447/N448	W-x	Uniforme	0.456	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N447/N448	SNOW	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N449/N450	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N449/N450	Cargas muertas	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N449/N450	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.233	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N449/N450	W+y	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N449/N450	W-y	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N449/N450	W+x	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N449/N450	W-x	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N449/N450	SNOW	Uniforme	0.349	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N450/N451	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N450/N451	Cargas muertas	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N450/N451	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.233	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N450/N451	W+y	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N450/N451	W-y	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N450/N451	W+x	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N450/N451	W-x	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N450/N451	SNOW	Uniforme	0.349	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N451/N452	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N451/N452	Cargas muertas	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N451/N452	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.233	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N451/N452	W+y	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N451/N452	W-y	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N451/N452	W+x	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N451/N452	W-x	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N451/N452	SNOW	Uniforme	0.349	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N452/N453	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N452/N453	Cargas muertas	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N452/N453	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.233	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N452/N453	W+y	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N452/N453	W-y	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N452/N453	W+x	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N452/N453	W-x	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N452/N453	SNOW	Uniforme	0.349	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N453/N454	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N453/N454	Cargas muertas	Uniforme	0.116	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N453/N454	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.233	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N453/N454	W+y	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N453/N454	W-y	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N453/N454	W+x	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N453/N454	W-x	Uniforme	0.332	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N453/N454	SNOW	Uniforme	0.349	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Cargas muertas	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	W+y	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N28/N27	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N28/N27	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N28/N27	W-y	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N28/N27	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N28/N27	W+x	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N28/N27	W-x	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N28/N27	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N28/N27	SNOW	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N27	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Cargas muertas	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	W+y	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N26	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N27/N26	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N27/N26	W-y	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N27/N26	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N27/N26	W+x	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N27/N26	W-x	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N27/N26	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N27/N26	SNOW	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	Cargas muertas	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	W+y	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N26/N25	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N26/N25	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N26/N25	W-y	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N26/N25	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N26/N25	W+x	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N26/N25	W-x	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N26/N25	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N26/N25	SNOW	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N24	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N24	Cargas muertas	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N24	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N24	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N24	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N24	W+y	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N25/N24	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N25/N24	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N25/N24	W-y	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N25/N24	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N25/N24	W+x	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N25/N24	W-x	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N25/N24	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N25/N24	SNOW	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N24	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Cargas muertas	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Cargas muertas	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.073	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	W+y	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N23	W+y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N24/N23	W-y	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N24/N23	W-y	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N24/N23	W+x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N24/N23	W+x	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N24/N23	W-x	Uniforme	0.104	-	-	-	Globales	-0.000	-0.116	0.993
N24/N23	W-x	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N24/N23	SNOW	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	SNOW	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N455/N456	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N455/N456	Cargas muertas	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N455/N456	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.355	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N455/N456	W+y	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N455/N456	W-y	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N455/N456	W+x	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N455/N456	W-x	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N455/N456	SNOW	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N456/N457	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N456/N457	Cargas muertas	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N456/N457	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.355	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N456/N457	W+y	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N456/N457	W-y	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N456/N457	W+x	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N456/N457	W-x	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N456/N457	SNOW	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N457/N458	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N457/N458	Cargas muertas	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N457/N458	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.355	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N457/N458	W+y	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N457/N458	W-y	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N457/N458	W+x	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N457/N458	W-x	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N457/N458	SNOW	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N458/N459	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N458/N459	Cargas muertas	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N458/N459	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.355	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N458/N459	W+y	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N458/N459	W-y	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N458/N459	W+x	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N458/N459	W-x	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N458/N459	SNOW	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N459/N460	Peso propio	Uniforme	0.126	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N459/N460	Cargas muertas	Uniforme	0.178	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N459/N460	Sobrecarga de uso	Uniforme	0.355	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N459/N460	W+y	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993



Listado de estructuras 3D integradas

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N459/N460	W-y	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N459/N460	W+x	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N459/N460	W-x	Uniforme	0.507	-	-	-	Globales	0.000	-0.116	0.993
N459/N460	SNOW	Uniforme	0.533	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

ÍNDICE

1. REFUERZOS.....	2
1.1. Armados tipo viga.....	2
2. COMPROBACIONES.....	2
2.1. PORCHE.....	2
2.1.1. P25.....	2
2.1.2. P26.....	2
2.1.3. P27.....	3
2.1.4. P28.....	3
2.1.5. P29.....	4
2.1.6. P30.....	4
2.1.7. P31.....	4
2.1.8. P32.....	4



1. REFUERZOS

1.1. Armados tipo viga

Referencia	Anchura de la viga (cm)	Armadura longitudinal		Armadura transversal	
		Número	Diámetro	Diámetro	Separación (cm)
3FI8/10	40.0	3	Ø12	Ø8	10.0

2. COMPROBACIONES

2.1. PORCHE

2.1.1. P25

Perímetro del soporte: 440 mm

Dimensiones del soporte: HE 220 B

Perímetro crítico: 1191 mm

Perímetro de la armadura de refuerzo: 1626 mm

Canto útil de la losa: 0.16 m

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$1.70 \text{ MPa} \leq 4.24 \text{ MPa}$	Cumple
Perímetro crítico	Zona con armadura transversal de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.63 \text{ MPa} \leq 0.89 \text{ MPa}$	Cumple
Perímetro de la armadura de refuerzo	Zona exterior a la armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.43 \text{ MPa} \leq 0.59 \text{ MPa}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Armadura de punzonamiento (Código Estructural, A19.9.4.3(2))	$0.0036 \geq 0.0009$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia libre entre dos barras aisladas consecutivas	$92 \text{ mm} \geq 25 \text{ mm}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia entre la cara del soporte y el primer refuerzo de punzonamiento	$48 \text{ mm} \leq 80 \text{ mm}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos	$100 \text{ mm} \leq 120 \text{ mm}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral	$210 \text{ mm} \leq 240 \text{ mm}$	Cumple

2.1.2. P26

Perímetro del soporte: 660 mm

Dimensiones del soporte: HE 220 B

Perímetro crítico: 1840 mm

Perímetro de la armadura de refuerzo: 2425 mm

Canto útil de la losa: 0.16 m



Punzonamiento

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$2.08 \text{ MPa} \leq 4.24 \text{ MPa}$	Cumple
Perímetro crítico	Zona con armadura transversal de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.74 \text{ MPa} \leq 0.82 \text{ MPa}$	Cumple
Perímetro de la armadura de refuerzo	Zona exterior a la armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.46 \text{ MPa} \leq 0.61 \text{ MPa}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Armadura de punzonamiento (Código Estructural, A19.9.4.3(2))	$0.0036 \geq 0.0009$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia libre entre dos barras aisladas consecutivas	$92 \text{ mm} \geq 25 \text{ mm}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia entre la cara del soporte y el primer refuerzo de punzonamiento	$30 \text{ mm} \leq 80 \text{ mm}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos	$100 \text{ mm} \leq 120 \text{ mm}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral	$210 \text{ mm} \leq 240 \text{ mm}$	Cumple

2.1.3. P27

Perímetro del soporte: 660 mm

Dimensiones del soporte: HE 220 B

Perímetro crítico: 1840 mm

Perímetro de la armadura de refuerzo: 2425 mm

Canto útil de la losa: 0.16 m

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$2.08 \text{ MPa} \leq 4.24 \text{ MPa}$	Cumple
Perímetro crítico	Zona con armadura transversal de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.74 \text{ MPa} \leq 0.82 \text{ MPa}$	Cumple
Perímetro de la armadura de refuerzo	Zona exterior a la armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.46 \text{ MPa} \leq 0.61 \text{ MPa}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Armadura de punzonamiento (Código Estructural, A19.9.4.3(2))	$0.0036 \geq 0.0009$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia libre entre dos barras aisladas consecutivas	$92 \text{ mm} \geq 25 \text{ mm}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia entre la cara del soporte y el primer refuerzo de punzonamiento	$30 \text{ mm} \leq 80 \text{ mm}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos	$100 \text{ mm} \leq 120 \text{ mm}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral	$210 \text{ mm} \leq 240 \text{ mm}$	Cumple

2.1.4. P28

Perímetro del soporte: 440 mm

Dimensiones del soporte: HE 220 B

Perímetro crítico: 1190 mm

Perímetro de la armadura de refuerzo: 1639 mm

Canto útil de la losa: 0.16 m



Punzonamiento

CEIP PARQUE CATALUÑA

Fecha: 20/11/25

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$1.62 \text{ MPa} \leq 4.24 \text{ MPa}$	Cumple
Perímetro crítico	Zona con armadura transversal de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.60 \text{ MPa} \leq 0.84 \text{ MPa}$	Cumple
Perímetro de la armadura de refuerzo	Zona exterior a la armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.41 \text{ MPa} \leq 0.56 \text{ MPa}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Armadura de punzonamiento (Código Estructural, A19.9.4.3(2))	$0.0036 \geq 0.0009$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia libre entre dos barras aisladas consecutivas	$92 \text{ mm} \geq 25 \text{ mm}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia entre la cara del soporte y el primer refuerzo de punzonamiento	$57 \text{ mm} \leq 80 \text{ mm}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia entre perímetros de refuerzo transversal consecutivos	$100 \text{ mm} \leq 120 \text{ mm}$	Cumple
Armadura de refuerzo	Distancia entre dos refuerzos consecutivos en sentido perimetral	$210 \text{ mm} \leq 240 \text{ mm}$	Cumple

2.1.5. P29

Perímetro del soporte: 626 mm

Dimensiones del soporte: O-200x5

Perímetro crítico: 1659 mm

Canto útil de la losa: 0.16 m

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$0.89 \text{ MPa} \leq 4.24 \text{ MPa}$	Cumple
Perímetro crítico	Zona sin armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.34 \text{ MPa} \leq 0.56 \text{ MPa}$	Cumple

2.1.6. P30

Perímetro del soporte: 626 mm

Dimensiones del soporte: O-200x5

Perímetro crítico: 2634 mm

Canto útil de la losa: 0.16 m

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$1.45 \text{ MPa} \leq 4.24 \text{ MPa}$	Cumple
Perímetro crítico	Zona sin armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.34 \text{ MPa} \leq 0.58 \text{ MPa}$	Cumple

2.1.7. P31

Perímetro del soporte: 626 mm

Dimensiones del soporte: O-200x5

Perímetro crítico: 2634 mm

Canto útil de la losa: 0.16 m

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$1.45 \text{ MPa} \leq 4.24 \text{ MPa}$	Cumple
Perímetro crítico	Zona sin armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.34 \text{ MPa} \leq 0.58 \text{ MPa}$	Cumple

**2.1.8. P32**

Perímetro del soporte: 626 mm

Dimensiones del soporte: O-200x5

Perímetro crítico: 1659 mm

Canto útil de la losa: 0.16 m

Tipo	Comprobación	Resultado	Estado
Perímetro del soporte	Zona adyacente al soporte o carga (Situaciones persistentes)	$0.89 \text{ MPa} \leq 4.24 \text{ MPa}$	Cumple
Perímetro crítico	Zona sin armadura de punzonamiento (Situaciones persistentes)	$0.33 \text{ MPa} \leq 0.56 \text{ MPa}$	Cumple

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

AM3 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN

1	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS CODIFICADOS CONFORME A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (DECISIÓN 2014/955/UE)	1
2	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	2
2.1	FORMACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	2
2.2	MINIMIZAR LOS EMBALAJES DE LOS SUMINISTROS	3
2.3	OPTIMIZAR LOS MATERIALES EMPLEADOS	3
2.4	DEMOLICIONES	3
2.5	LOGÍSTICA	4
3	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN	4
4	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA	5
5	PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS	9
6	PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	10
6.1	DESCRIPCIÓN	10
6.2	PRESCRIPCIÓN DE CARÁCTER GENERAL	10
6.3	PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA	11
6.4	PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	13
6.5	PRESCRIPCIÓN EN CUANTO AL CONTROL DOCUMENTAL DE LA GESTIÓN	15
7	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCDS	16
8	PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	17
9	INVENTARIO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	19
10	PLANTAS DE RECICLAJE, RECOGIDA DE RCDS Y GESTORES DE RNPS	19
11	ANEXO 1 ANEXO F LISTA DE VERIFICACIÓN (PROTOCOLO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA UE)	21
12	ANEXO 2 ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	24

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

AM3 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN

El "Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición" se redacta como documento anexo al Proyecto "" conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs)) y a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, teniendo por objetivo fomentar, por este orden, la prevención, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos generados durante la ejecución de las obras, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

En el Estudio se establecen las previsiones, las pautas y los objetivos que se deberán cumplir en relación con la gestión de los RCD durante la ejecución de la obra. El contratista redactará el Plan de gestión de residuos en el que concretará la manera de cumplir con los objetivos del Estudio en función de la planificación prevista y los recursos y proveedores destinados para la ejecución de la obra.

Los agentes encargados de la construcción de las infraestructuras IT, limitarán la generación de residuos en los procesos relacionados con la construcción y demolición, de conformidad con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE y teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles y utilizando la demolición selectiva para permitir la eliminación y manipulación segura de sustancias peligrosas y facilitar la reutilización y reciclaje de alta calidad mediante la eliminación selectiva de materiales, utilizando los sistemas de clasificación disponibles para residuos de construcción y demolición.

El diseño de la infraestructura y las técnicas de construcción apoyarán la circularidad en lo referido a la norma ISO 20887 para evaluar la capacidad de desmontaje o adaptabilidad, cómo están diseñadas para ser más eficientes en el uso de los recursos, adaptables, flexibles y desmontables para permitir la reutilización y el reciclaje.

Quedan fuera del ámbito de este Estudio, entre otros, los residuos que están regulados por legislación específica, o cuando estén mezclados con otros RCDs, como los suelos contaminados y los elementos que contengan amianto. A estos les será de aplicación la legislación específica, o este Real Decreto e aquellos aspectos allí no contemplados.

1 Estimación de la cantidad de residuos generados codificados conforme a la Lista Europea de Residuos (Decisión 2014/955/UE)

La estimación de las cantidades de residuos que previsiblemente van a ser generados durante la ejecución de las obras, se realiza a partir de los datos publicados por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco IHOBE, por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, por la Agencia de Residuos de Cataluña ARC, por la Comunidad de Madrid y por la Asociación Española de Empresarios de Demolición AEDED.

Los residuos se agrupan y clasifican en función de las características que condicionan el tipo de gestión al que se van a destinar y las operaciones a las que se van a someter, distinguiendo entre:

Terrenos

Procedentes de los excedentes no contaminados del desbroce del terreno, de la excavación y de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras.

Pétreos

Los no contaminados, por su condición de residuos inertes, pueden destinarse a la elaboración de áridos reciclados, al relleno de zanjas y excavaciones o la restauración de canteras y minas.

No pétreos

Reúne un con junto de residuos, asimilables a los residuos urbanos (papel, cartón, plástico, vidrio, metales, etc.), que se caracterizan por su alto índice de reciclabilidad, por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Por el contrario, también comprenden los materiales a base de yeso, los que actualmente no tienen la posibilidad de ser valorizados, debiendo separarse adecuadamente del resto de residuos por su poder contaminante y los residuos mezclados que, por su fragmentación y mezcla, ofrecen un escaso potencial de valorización.

Peligrosos

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los materiales y productos que los generan vienen identificados con pictogramas de riesgo en sus envases o embalajes.

Basuras

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de basuras (Residuos Sólidos Urbanos) y se gestionarán como tales según estipule la normativa municipal reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

2 Medidas para la prevención de residuos en la obra

Con el objetivo de reducir la generación de residuos durante la ejecución de la obra, se adoptarán las siguientes medidas:

2.1 Formación y seguimiento del Plan de gestión de residuos

Como medida general, el personal de obra debe tener la formación y el conocimiento suficiente sobre la gestión de los residuos en la obra y sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos). Todos los intervinientes en la ejecución de la obra, incluidos las subcontratas, deben ser conocedores de sus obligaciones en relación con los residuos y que han de cumplir con las directrices del Plan de gestión de residuos.

El gestor de los residuos, designado responsable de ejecución del Plan de Gestión de Residuos (encargado de la implantación de los criterios aquí mencionados) se encargará de presentar y explicar, tanto al personal propio como a las subcontratas participantes en la ejecución de las obras, el Plan de gestión de residuos, especialmente las partes relacionadas con las obligaciones y derechos de los operarios, las buenas prácticas y los criterios de señalización y etiquetado de los residuos. Se establecerá un sistema para informar periódicamente sobre el seguimiento y control de la gestión de residuos realizados durante la ejecución de las obras.

Este responsable se encargará de recopilar evidencias documentales suficientes para demostrar que la separación de materiales se realiza a lo largo de la ejecución de la obra según los niveles acordados y que se reutilizan y reciclan de manera adecuada, archivando albaranes de transporte del poseedor de los residuos, tickets de la báscula de pesaje de residuos, certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos, así como la realización de fotografías. El responsable proporcionará la documentación necesaria a todos los contratistas para fomentar la transparencia y la supervisión.

Para garantizar una recopilación consistente de la información, el responsable de seguimiento y control contará con la autoridad, la responsabilidad y el acceso apropiado a los datos necesarios para el cumplimiento de todas las funciones y objetivos indicados. Para ello, se deberá efectuar un nombramiento formal. A modo de ejemplo:

"D. XXXXXX, con D.N.I. XXXXX, en calidad de representante legal de XXXX, con NIF XXXXXX, nombra a D. XXXXXXXX, en el cargo de Responsable del seguimiento y control del Plan de Gestión de Residuos de la empresa contratista para desarrollar todas las funciones de dichos cargos durante las obras de **PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID) C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid**, en particular con las siguientes funciones, atribuciones y objetivos:

- Encargado de la implantación del Plan de Gestión de Residuos, y cuantificación y seguimiento de los mismos y de los objetivos establecidos.
- Control y gestión de los impactos de la zona de obras para garantizar la minimización de los impactos negativos sobre el emplazamiento y su entorno.
- Supervisión y registro de los datos del transporte que se derive de la retirada de los residuos desde el mismo en el proceso de construcción referido a los trabajos de rehabilitación energética del IES Complutense. Para ello recopilará los albaranes de transporte del poseedor de residuos.
- Recopilación de los tickets de la báscula de pesaje de residuos.
- Recopilación de los certificados de gestión de residuos.
- Recopilación de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- Realización de fotografías de la zona de acopio de materiales que evidencien la separación de residuos en origen en cada fase de la obra.

Dicho nombramiento será efectivo desde esta fecha y hasta que finalicen las funciones asignadas relacionadas con dicho puesto.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Y para que conste y a los efectos oportunos, expido el presente en Madrid a XX de XXXXXXXX de 2023.

XXXXXXX

NIF: XXXXX

2.2 Minimizar los embalajes de los suministros

Los embalajes de los suministros son una de las principales fuentes generadoras de residuos en las obras de nueva planta, por lo que resulta necesario minimizar su presencia:

- ☐ Se dará preferencia a proveedores que empleen para sus productos envases con materiales reciclados, biodegradables o reutilizables.
- ☐ Se fomentará la reutilización los pallets y embalajes evitando su deterioro en obra.
- ☐ Se solicitará a los proveedores que minimicen los envasados de cartón, papel y plástico, reduciéndolos a los imprescindibles y evitando los decorativos o superfluos. Así mismo se les solicitará que retiren los embalajes de sus suministros.
- ☐ Se fomentará el uso de envases de gran capacidad y la realización de compras a granel.

2.3 Optimizar los materiales empleados

- ☐ En general, se adquirirán las cantidades justas de los materiales, evitando los sobrantes o excedentes innecesarios y el consiguiente incremento del volumen de residuos generados.
- ☐ Evitar la compra de productos que contengan componentes con sustancias peligrosas.
- ☐ Se priorizará la contratación de materiales de reutilización, reciclables, de origen reciclado o con etiquetado o "certificados ambientales" y el uso de elementos prefabricados frente a los elaborados en obra.
- ☐ Los suministros se almacenarán en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización. Se preverán zonas de acopio protegidas de la lluvia y del viento, situadas fuera de los recorridos de tránsito de la obra, para proteger a los materiales de posibles deterioros o roturas accidentales.
- ☐ Se programarán las entregas de hormigones de central de manera que se evite el principio de fraguado del hormigón y su obligada devolución a planta.
- ☐ Se preverá el empleo los restos de hormigón fresco en otras partes de la obra, como hormigón de limpieza, base de solados, mejora de accesos, etc. Los restos no utilizados se almacenarán sobre una superficie dura para reducir los desperdicios y, posteriormente, se depositará en contenedores específicos evitando su contaminación.
- ☐ Se priorizará las armaduras de acero elaboradas en taller, evitando los recortes y despuntes realizados en obra.
- ☐ Antes de su colocación, se replanteará la disposición de tejas y piezas cerámicas de manera que se minimicen los recortes y elementos sobrantes. Los restos de ladrillos, tejas y material cerámico se segregarán de los restos de aglomerante antes de depositarlos en el contenedor correspondiente.
- ☐ Se dispondrá de una zona de corte para evitar la dispersión de restos de ladrillos, baldosas, bloques...
- ☐ Los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- ☐ Se pactará con el proveedor la devolución de los materiales de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), que no se utilice en la obra, evitando así la acumulación de residuos.
- ☐ Elegir preferentemente gestores de tierras, rocas y piedras dedicados a la reutilización o la valorización.
- ☐ Las unidades de obra finalizadas se protegerán frente posibles roturas accidentales.

2.4 Demoliciones

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos. Se considera conveniente la realización de un **plan de demolición selectiva**, de modo que, en cada fase de ejecución de la obra, se disponga:

- ☐ Listado de los residuos generados clasificados conforme a lo dispuesto en la Ley 7/2022, con indicación expresa de los que serán objeto de reciclaje o eliminación, y los que serán objeto de reutilización (**Tabla 5 Operaciones y destinos previstos de los residuos generados**).
- ☐ Separación y eliminación de residuos peligrosos (descontaminación).
- ☐ Desmontaje o desconstrucción (desmantelamiento que incluye la separación de desechos y materiales de fijación).
- ☐ Separación de materiales de fijación.
- ☐ Demolición y desmantelamiento selectivo.
- ☐ Recuperación, en caso de elementos objeto de reutilización.

Se estima conveniente en el Plan de Gestión de Residuos, elaborar un "Protocolo para la correcta recogida, transporte y acopio" en virtud de lo establecido en el artículo 24.2b de la Ley 7/2022.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente el resto.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Se prestará especial atención a la **Tabla 5 Operaciones y destinos previstos de los residuos generados** del apartado 3 del presente **Estudio de gestión de residuos de construcción y/o demolición**, así como a la **Memoria Constructiva** del presente **PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**, situado en C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

2.5 Logística

De acuerdo con el Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE es vital intentar mantener distancias reducidas para que el reciclaje sea siendo ecológico y atractivo desde el punto de vista económico, optimizar la red de transporte y utilizar los sistemas de soporte técnico, cuando sea posible utilizar los centros de transferencia de residuos o los servicios de reciclaje y clasificación de residuos, garantizando la integridad de los materiales durante el transporte, desde el desmantelamiento hasta el reciclaje.

De acuerdo con el artículo 24.2b de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, Preparación para la reutilización, reciclado y valorización de residuos:

2. Las autoridades competentes, en sus respectivos ámbitos, promoverán las actividades de preparación para la reutilización, en particular:

b) Facilitarán, cuando sea compatible con la correcta gestión de los residuos, el acceso de estas redes a residuos que puedan ser preparados para la reutilización y que estén en posesión de instalaciones de recogida, aunque esos residuos no estuvieran originalmente destinados a esa operación. Para facilitar este acceso se podrán establecer protocolos necesarios para la correcta recogida, transporte y acopio con el fin de mantener el buen estado de los residuos recogidos destinados a preparación para la reutilización.

En la **Tabla 5 Operaciones y destinos previstos de los residuos generados** del apartado 3 del presente **Estudio de gestión de residuos de construcción y/o demolición** se detallan las plantas de tratamiento de RCD más cercana a la que trasladar cada residuo.

3 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

En cualquiera de los casos, se deberá cumplir que:

- ☐ De acuerdo con el RD 105/2008, queda expresamente prohibido la eliminación (depósito en vertedero) de los residuos generados que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.
- ☐ Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.
- ☐ La eliminación de los residuos se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización.
- ☐ De acuerdo con el Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE, se deberá proporcionar la documentación necesaria a todos los contratistas para fomentar la transparencia y la supervisión; decidir las mejores opciones de tratamiento para los distintos materiales (limpieza para reutilización y reciclaje); así como garantizar una supervisión eficiente por parte de las autoridades locales o de un tercero independiente responsable de ejecutar el Plan de Gestión de Residuos.
- ☐ Cada entrega de residuos debe constar en un documento en el que figuren al menos:
 1. Identificación del poseedor.
 2. Identificación del productor.
 3. Obra de procedencia.
 4. Número de licencia.
 5. Cantidad en toneladas y/o en metros cúbicos de RCD identificados según la codificación en vigor.
 6. Identificación del gestor de destino.

De acuerdo con el Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE es imprescindible reciclar materiales, ya sea in situ o en otro emplazamiento en un centro de reciclaje; promover el reciclaje y garantizar una planificación adecuada de las actividades de gestión de residuos para garantizar índices de reciclaje elevados; reutilizar tantos materiales como sea posible, ya que la reutilización conlleva aún más beneficios medioambientales que el reciclaje. Debe tenerse en consideración la recuperación energética para los materiales que no pueden reutilizarse ni reciclarse.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Tabla 5. Operaciones y destinos previstos de los residuos generados

Naturaleza	Código	Residuo	Operación	Gestor de destino	Planta de destino	Distancia a planta de destino [km]	Operación de Valorización
Terrenos	17.05.04	Tierra y piedras	Reutilización en obra externa	-	-	-	-
	17.04.07	Metales mezclados	Valorización	Planta de tratamiento	Planta RCD El Molar	28,7 km	R4
	17.02.01	Madera	Valorización	Planta de tratamiento	Planta RCD El Molar	28,7 km	R13
	17.02.03	Plástico	Valorización	Planta de tratamiento	Planta RCD El Molar	28,7 km	R13
No pétreos	20.01.01	Papel y cartón	Valorización	Planta de tratamiento	PCE* de Fuenlabrada	59,8 km	R13
	17.03.02	Mezclas bituminosas					
	17.08.02	Materiales de construcción a base de yeso					
Mezclados	17.01.07	Escombros	Valorización	Planta de tratamiento	Planta RCD El Molar	28,7 km	R13
Potencialmente peligrosos y basuras	08 01 11*	Pintura/barniz	Almacenamiento	Planta de tratamiento RP	Estación de Transferencia de Leganés	41,2 km	R13
	15 01 11*	Sprays	-	-	-	-	-

PCE** Planta de clasificación de envases

4 Medidas para la separación de los residuos en la obra

Se utilizarán los contenedores para almacenar los escombros o desechos de la obra. Los contenedores deberán estar provistos de los dispositivos necesarios que los mantengan cubiertos cuando no sean utilizados, para evitar el depósito de otros tipos de residuos. Cuando los contenedores estén llenos de escombros, o se haya finalizado la obra, se procederá, en plazo no superior a 24 horas, a su retirada. A estos efectos, los materiales depositados no podrán rebasar las aristas superiores del contenedor. El titular de la autorización será responsable de que no se depositen en el contenedor residuos distintos de los autorizados. Asimismo, tomará las precauciones necesarias para evitar la emisión de polvo, etc., en los alrededores del contenedor, y garantizar un destino final en instalación autorizada para estos residuos.

La separación en origen según la naturaleza y el tipo de residuo es la base fundamental para facilitar su posterior reutilización, reciclaje o valorización y minimizar la presencia de residuos banales destinados a su eliminación. Además, se deben clasificar los materiales y productos no inertes en función de su valor económico, siempre que sea posible. El Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE recomienda:

- ☐ Mantener separados los materiales durante el proceso de construcción y demolición para garantizar la calidad de los árido y materiales es indispensable.
- ☐ Eliminar los residuos peligrosos correcta y sistemáticamente antes de la demolición, llevando a cabo su descontaminación.
- ☐ Desmantelar y demoler de forma selectiva los principales flujos de residuos inertes y tratarlos por separado.

Como medidas de carácter general, los residuos se manipularán y separarán de manera que:

- ☐ Se evite el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de éstos que dificulte su posterior gestión.
- ☐ Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos, encareciendo y dificultando su gestión.
- ☐ Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberán destinarse a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En el caso de que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCDs externa. En gestor deberá acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento en nombre del poseedor.

Se procede a una clasificación y separación de los residuos en obra por lo establecido en el artículo 30 Residuos de construcción y demolición de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1. Sin perjuicio de la normativa específica para determinados residuos, en las obras de demolición, deberán retirarse, prohibiendo su mezcla con

otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.

2. A partir del 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

3. La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, y con carácter obligatorio a partir del 1 de enero de 2024, garantizando la retirada de, al menos, las fracciones de materiales indicadas en el apartado anterior, previo estudio que identifique las cantidades que se prevé generar de cada fracción, cuando no exista obligación de disponer de un estudio de gestión de residuos y prevea el tratamiento de estos según la jerarquía establecida en el artículo 8.

Para facilitar lo anterior, se establecerá reglamentariamente la obligación de disponer de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

□ Independientemente del volumen de tierras y piedras no contaminadas y los residuos procedentes del desbroce o la poda generados, estos se almacenarán o acopiarán separadamente del resto de los residuos.

□ Los restos de tierras y piedras procedentes de préstamos autorizados que no se empleen en la obra para la que han sido autorizados, deben almacenarse de manera separada para posteriormente devolver al proveedor para utilizarse en la restauración de los terrenos afectados por dicho préstamo.

□ Para fomentar su reciclaje, el papel y cartón, la madera y el plástico -especialmente los procedentes del embalaje de los suministros- y el vidrio -en el caso de derribos o demoliciones- se almacenarán fraccionadamente con independencia del volumen de los residuos generados.

□ En obras de nueva planta o demoliciones en los que la presencia material de construcción a base de yeso (placas de yeso laminado, placas de escayola, ...) se prevea elevada, estos residuos se almacenarán por separado. Aunque el reciclado de elementos de yeso es incipiente (actualmente inexistente en nuestro entorno) la separación de ese tipo de residuo evita la contaminación que supondría su mezcla con otros residuos valorizables y el correspondiente sobrecoste de su gestión.

□ En obras de urbanización de viales los residuos procedentes de mezclas bituminosas se almacenarán por separado con independencia del volumen generado.

En la tabla siguiente se resume el modo de separación y almacenaje de los residuos previstos en obra de acuerdo con el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de la Estrategia de Gestión Sostenible de los residuos de la Comunidad de Madrid (2017/2024):

▪ RC NIVEL I.- TIERRAS SOBRANTES DE EXCAVACIÓN:

Incluye tierras de vaciado y otros sobrantes de excavación. De acuerdo con el Plan Nacional de RCD antes mencionado, el destino principal de las tierras limpias procedentes de excavación será la reutilización en rellenos en obra, en otras obras o en restauración de espacios degradados, en todos los casos debidamente autorizados.

El volumen total de excavación que se prevé se va a generar asciende a unos **1000 m³**, de los cuales **155 m³** se utilizarán en rellenos de la propia parcela y el resto, **845 m³** se destinarán a vertedero autorizado u otro de los destinos admitidos en la legislación vigente.

TOTAL RC NIVEL I: $845 \text{ m}^3 + (0,30 \times 845) \text{ m}^3 = 1.100 \text{ m}^3$

▪ RC NIVEL II.- RESIDUOS INERTES:

Escombros

El escombro debe ser exclusivamente material pétreo de obra (materiales cerámicos, mortero, escayola, etc.). La tasa de vertido en vertedero autorizado de inertes difiere entre escombro limpio y escombro mezclado con otros inertes.

Madera

Los residuos de madera en obras de edificación están constituidos principalmente por palés rotos, encofrados, despuntes, tablones, restos de demoliciones, talas y podas, etc.

Plástico

Se incluyen los envases de plástico generados en la obra: retractilado de palés, bidones, envoltorios de equipos, sacos,... y otros como film protector, materiales plásticos, etc.

Metal

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Despunte de ferralla y otros restos metálicos. Habitualmente segregados del resto de RCD por ser económicamente interesante su entrega a un tercero.

Papel y Cartón

Básicamente procedente de embalajes de materiales de obra (sacos de mortero, embalajes de pavimentos, etc....), por lo que su generación se concentra en las últimas fases de la obra.

En la siguiente tabla se recoge la estimación de cantidades de RCD a generar en base al proyecto. Se ha tenido también en cuenta en los cálculos, las obras de urbanización. Los ratios de generación de residuos aplicados se obtienen de datos propios, relativos a obras similares, por lo que siempre han de ser considerados como una estimación sujeta a las circunstancias de ejecución de la obra.

RESIDUOS INERTES		
TIPO DE RESIDUO	CÓDIGO LER	CANTIDAD ESTIMADA
Escombros	17 01 07	175 m ³
Mezclas bituminosas distintas del código 17 03 01	17 03 02	0 m ³
Yeso	17 08 02	0 m ³ x 1,20 tn/m ³ = 0 tn
Madera	17 02 01	5 m ³ x 0,60 tn/m ³ = 3 tn
Plástico	17 02 03	2 m ³ x 0,90 tn/m ³ = 1,8 tn
Cartón	20 01 01	2 m ³ x 0,90 tn/m ³ = 1,8 tn
Metal	17 04 07	3 m ³ x 1,50 tn/m ³ = 4,5 tn

TOTAL RC NIVEL II: 187 m³ (273,6 tn)
RESIDUOS PELIGROSOS:
Aceites

El Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, que regula la gestión de los aceites usados, establece la prohibición de vertido en "aguas superficiales o subterráneas, mar territorial, sistemas de alcantarillado y suelo", así como la obligatoriedad de entregar los aceites usados a un gestor autorizado.

En principio, este residuo no se generará en obra puesto que no es previsible el mantenimiento de maquinaria en la parcela de obra, sin embargo, no es del todo descartable su generación ante eventuales necesidades de mantenimiento o reparación en obra.

Tierras contaminadas

Se consideran tierras contaminadas los suelos afectados por derrames de sustancias contaminantes, tales como: aceites usados, gasoil, desencofrantes, etc. en cantidades significativas. También se consideran en este apartado los absorbentes empleados en la recogida de derrames (sepiolita).

Envases contaminados

Los envases que han contenido sustancias peligrosas, y que, por tanto, van etiquetados con alguno de los pictogramas naranjas de peligrosidad, también son residuos peligrosos.

Incluyen una gran variedad de residuos, en formatos muy diferentes; a efectos de almacenamiento se puede distinguir entre aquellos que son voluminosos (garrafas y bidones) y aquellos otros de pequeño tamaño (latas, botellas, etc.).

Sprays

Incluye los botes de spray y aerosoles, fundamentalmente generados en señalización y topografía.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

En cuanto a la previsión de cantidades a gestionar de Residuos Peligrosos, queda reflejada en la siguiente tabla:

RESIDUOS PELIGROSOS		
TIPO DE RESIDUO	CÓDIGO LER	CANTIDAD ESTIMADA
Tierras contaminadas	15 02 02*	0,00 m ³ (0 kg)
Pintura/barniz	08 01 11*	0,05 m ³ (25 kg)
Sprays	15 01 11*	0,05 m ³ (25 kg)

Preparación para la reutilización, reciclado y valorización

El **75%** de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532 /EC) generados en el sitio de construcción quedará preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, por lo que **se cumple** el mínimo del 70% establecido en el artículo 26 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Nota: se han excluido de los residuos preparados para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales los residuos: peligrosos (LER 17 09 03), residuos mezclados (LER 17 09 04) y basuras (20 03 01).

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

5 Planos de las instalaciones previstas



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

6 Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto

6.1 Descripción

Descripción

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Criterios de medición y valoración

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, debe contemplar y desglosarse en los siguientes conceptos:

- ☐ Clasificación y almacenaje de residuos en obra; comprendiendo el conjunto de medios (contenedores, contenedores de tajo, sacos, depósitos, ...) y tareas destinadas a clasificar y almacenar en obra los residuos generados.
- ☐ Carga y transporte de los residuos a instalación autorizada
- ☐ Depósito de los residuos en instalación autorizada
- ☐ Medios para la valorización de los residuos en obra (plantas móviles, ensayos, ...)

La valoración debe incluir los costes de implantación del Plan de gestión de residuos y el control y la supervisión de su puesta en práctica.

La unidad de medida de los residuos es la tonelada, complementada con su volumen en m3, referidos y codificados conforme a la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

6.2 Prescripción de carácter general

El criterio para la gestión de residuos deberá seguir los siguientes objetivos por este orden, quedando expresamente desautorizado el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo:

1. Reducción.
2. Reutilización.
3. Reciclaje.
4. Valorización.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

Para la contratación de los gestores de residuos, se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 Km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos el Plan de gestión de residuos que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el Estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Plan de gestión de residuos preverá la realización reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan de gestión de residuos y explicarlo a todos los miembros del equipo.

El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora vigente y las autoridades municipales.

Las actividades de valorización en la obra se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable. La dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución. En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.

6.3 Prescripción en cuanto a la separación y almacenamiento de residuos en obra

La separación en las diferentes fracciones se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

El contratista dispondrá de los medios necesarios para el almacenamiento, acopio y transporte de los residuos en el interior de la obra, seleccionando los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo. La obra deberá contar, como mínimo, con una zona para el almacenaje de residuos No Peligrosos y otra para los residuos Peligrosos correctamente señalizadas. Ambas deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes. Ambas zonas deberán tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

Residuos no peligrosos

Se dispondrá de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra –punto verde o limpio- para almacenar los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos no peligrosos generados durante la ejecución de la obra. Este espacio, quedará convenientemente señalizado y, para cada fracción, se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente.

La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales, y que como mínimo comprenderá la denominación del residuo a contener y su código LER.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma.

Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición, podrán almacenarse sin contenedores específicos, sobre el terreno en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

Los contenedores de residuos de materiales pétreos destinados a su reciclaje como el relleno de zanjas, acondicionamiento de terrenos áridos reciclados, ... deben permanecer limpios de materiales contaminantes, debiéndose realizar controles periódicos para garantizar el correcto almacenamiento.

El Plan de gestión de residuos concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la planificación y ejecución de obra. Como norma para minimizar los costes de transporte, se utilizarán contenedores con la mayor capacidad posible para cada tipo de residuo.

Residuos peligrosos

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos) deberá disponer de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra para el acopio en el que almacenarlos a cubierto de la lluvia en un recinto cerrado, en un espacio exterior cubierto o en envases cerrados, evitando el arrastre de los residuos peligrosos por lluvia o nieve.

El suelo deberá estar adecuadamente impermeabilizado y contar con un sistema de recogida de residuos líquidos, independiente y separado de la red de alcantarillado, para evitar la contaminación por derrames accidentales del tipo:

- ☐ Cubeto de retención de vertidos de recogida con una capacidad mínima igual al 10% del depósito.
- ☐ Un bordillo perimetral que permita la recogida de líquidos en una arqueta estanca que actúe como depósito de fugas.
- ☐ Otros sistemas que garanticen el confinamiento de cualquier derrame.

Se evitará la exposición a fuertes corrientes de viento que puedan propiciar el arrastre o transporte por viento de los residuos peligrosos.

Los recipientes y envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, conteniendo la siguiente información:

1. Datos del productor del residuo: Nombre de la empresa, dirección y teléfono.
2. Código LER (Lista Europea de Residuos) del residuo.
3. Fecha de inicio del almacenamiento.
4. Exigencias de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

El tiempo máximo de acopio de los residuos peligrosos no debe superar nunca los 6 meses.

Almacenaje en el tajo

Se dispondrán los medios de acopio necesario para que se realice la adecuada recogida selectiva de los residuos generados durante la ejecución de las unidades de obra. Las sacas o los contenedores que se utilicen deberán estar correctamente señalizados informando del tipo de RCD para el que estén destinados y, en caso necesario, con la denominación del industrial responsable de ellos. Estos se situarán en el mismo punto donde se generen los residuos y deberán permitir que cualquier operario los pueda desplazar manualmente.

Queda prohibido el empleo de bateas o cajones de obras.

Transporte de los residuos por el interior de la obra

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

La zona de contenedores y acopios se ubicará lo más cerca posible de los accesos a obra, facilitando así la carga y descarga de contenedores al transportista.

No se permitirá la descarga directa sobre camión por medio de grúa torre ni de residuos sobre contenedor ni del propio contenedor lleno. En caso que la grúa desplace un contenedor de camión, lo ubicará sobre terreno firme y será el camión de cadenas o gancho el que procederá a cargarse el contenedor.

El transportista deberá mostrar el albarán de ubicación, cambio o retirada del contenedor/contenedores correctamente cumplimentado y dejará una copia en obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

Se controlará que cada contenedor contenga el residuo que se negoció con el transportista ya que de esta manera el camión no deba transportar una carga superior a la autorizada.

6.4 Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra

Condiciones generales

Reclamar al encargado general los contenedores de tajo para poder retirar los residuos que generen tus trabajadores.

Asegurarse de que tus trabajadores limpian las herramientas y los tajos al final de cada jornada.

Asegurarse de que tus trabajadores no mezclan los residuos.

Acordar con el gruista o carretillero la retirada de residuos en un momento concreto de la jornada. En el caso de residuos peligrosos, tapar los líquidos y seguir las indicaciones del fabricante en las fichas de seguridad (control de apilamientos, no mezclarlos con otros residuos, etc.)

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

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

Demoliciones

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada.

Se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o reutilizar (cerámicos, mármoles...). Los residuos reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y se almacenarán en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, tanto en planta como fuera de ella, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

☐ Posibles residuos peligrosos:

Materiales que contienen amianto

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Decisión 2014/955/UE, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

Las obras con presencia de residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral

correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Movimiento de tierras

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Los depósitos de tierra deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación de la maquinaria de obra. Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

En general, la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, contiene las normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. En estas situaciones, no es necesario acreditar la valorización de estos residuos. Pero si no es éste el caso, se ha de considerar lo siguiente.

☐ Posibles residuos peligrosos:

Tierra y piedras contaminadas

Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Estructuras de hormigón

Se centralizarán los trabajos de corte de madera y tabloneros para facilitar la limpieza y aprovechamiento de piezas de encofrado. El uso de mesas de corte sobre sacos facilita la recogida del serrín.

Evitar en la medida de lo posible soldar materiales impregnados con sustancias tóxicas o peligrosas.

Se protegerá siempre el suelo del vertido de desencofrado.

El sobrante del camión hormiguero debe ser devuelto a planta.

Una vez desencofrados, se limpiarán los tabloneros y placas de encofrado de restos y se barrerán las superficies terminadas.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán depositados en una balsa de decantación o en un contenedor que hará de balsa de decantación impermeabilizado adecuadamente con plásticos. El objetivo de dicho contenedor o balsa de decantación es el de separar la fracción sólida de la líquida para poder tratar el hormigón como residuo inerte.

☐ Posibles residuos peligrosos:

Envases metálicos de restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, masillas y otros materiales de sellado, etc....

Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.

Restos de electrodos de soldadura.

Botellas y bombonas de gas u oxígeno.

Envases que han contenido producto tóxico.

Fachadas y particiones

La obra de fábrica debe ejecutarse preferentemente con piezas completas; los recortes se reutilizarán únicamente para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Prever el paso de instalaciones a la hora de levantar tabiques: dejar sin colocar las dos/tres últimas hileras de material cerámico o equivalente con un ancho suficiente para facilitar el paso de instalaciones y evitar el repicado innecesario.

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

☐ Posibles residuos peligrosos:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Envases plásticos de restos de aditivos, retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes, desengrasantes, siliconas, adhesivos, aceites, combustibles y productos de limpieza, etc....
Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.

Revestimientos cerámicos, de piedra y terrazo de paramentos, suelos y escaleras

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero y adhesivo a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

Facilitar con previsión los medios de contención de lechada en planta y prever el acercamiento de contenedores a los puntos de generación de lodos de pulido.

Acondicionar los contenedores metálicos que se utilicen para desechar lodos de pulido con plásticos de retráctilado.

□ Posibles residuos peligrosos:

Sacos de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.

Envases que han contenido aditivos, desengrasantes, disolventes, material de sellado o productos de limpieza y abrillantado de superficies.

Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, aceites, siliconas, adhesivos, colas y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Aislamientos e impermeabilizaciones

Los materiales se pedirán en rollos o piezas, lo más ajustados posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

Reutilizar las sacas que transportan la arena o grava de protección de membrana impermeable, en caso de que se utilice, para residuos poco pesados como por ejemplo papel-cartón o plástico de embalaje (nunca volver a utilizar con áridos u otros residuos pesados).

□ Posibles residuos peligrosos:

Aerosoles (espumas de poliuretano proyectado, etc....).

Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, aceites, combustible y otros productos relacionados con

tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Envases de productos para impermeabilización, como bituminosos que contienen alquitrán de hulla.

Pinturas

Gestionar los envases de pintura, barnices y disolventes por medio de su propia empresa y no dejarlos en obra.

Las latas vacías de los materiales tóxicos se deben ubicar en sistemas de contención estancos adecuados.

□ Posibles residuos peligrosos:

Polvo metálico proveniente del pulido de las superficies a tratar.

Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, detergentes y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Electricidad

Procurar que los trabajadores que fijen instalaciones lleven consigo una bolsa de plástico para desechar los pequeños recortes de material.

□ Posibles residuos peligrosos:

Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.

Detectores radioactivos, pararrayos, líquidos de centros de transformación, mecanismos que contienen mercurio, etc....

Pilas y baterías.

6.5 Prescripción en cuanto al control documental de la gestión

El poseedor de los residuos (contratista) deberá entregar al productor (promotor) certificados mensuales, además del certificado final, y la documentación acreditativa de la gestión de residuos realizada, que ésta ha sido realizada en los términos regulados por la normativa vigente y por el Plan de gestión de residuos, o en sus modificaciones.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando:

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- ☐ Identificación del poseedor, del productor y del gestor de las operaciones de destino.
- ☐ La obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra.
- ☐ Tipo de los residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente o norma que la sustituya.
- ☐ Las cantidades de los residuos entregados, expresada en toneladas y en metros cúbicos.

Además, el poseedor deberá aportar los albaranes del transporte junto con los tickets de la báscula de pesaje de los residuos. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Se deberá llevar a cabo un control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD aporten los albaranes de transporte además de los tickets báscula de los residuos.

El transportista deberá estar autorizado por el órgano ambiental competente para transportar los RCD que se separen en obra.

7 Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs

La estimación económica del "Estudio de gestión de residuos" tiene por objetivo garantizar la disponibilidad de suficientes recursos económicos para implantar el correspondiente "Plan de gestión de residuos" durante la ejecución de la obra.

Para poder realizar la estimación, es necesario presuponer unos medios de gestión, almacenaje y transporte que puede diferir, como consecuencia de la planificación de la obra y recursos del contratista, de los que se contemplen en el Plan de gestión de residuos.

Esto puede suponer que existan ligeras diferencias entre estimación económica del Estudio y la posterior valoración detallada del Plan, pero nunca supondrá la supresión o eliminación de conceptos o trabajos previstos en la valoración del Estudio.

7.1 A partir de las fracciones en las que se recogerán los residuos definidas en la tabla del punto 4.1, en la tabla siguiente se indica, para cada fracción de residuo, el medio de almacenaje previsto y su capacidad.

Los residuos de vertido mezclado -no fraccionado- se almacenarán en el depósito destinado a los "Residuos mezclados de construcción y demolición".

7.2 Se opera con una distancia de transporte de 30 km desde la ubicación de la obra hasta las instalaciones autorizadas de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos.

Tabla 9 Medio de almacenaje según tipo de residuo

Residuo			Vertido		Almacenaje	
Tipo	Código	Designación	Tipo	Volumen m ³	Medio	Capacidad
No peligrosos	17 01 07	Escombros	Fraccionado	175,00	Contenedor	6 m ³
	17 05 04	Tierra y piedras	Fraccionado	1.100,00	Acopio	-
	17 03 02	Mezclas bituminosas	Fraccionado	0,00	Contenedor	6 m ³
	17 02 01	Madera	Fraccionado	5,00	Contenedor	6 m ³
	17 02 02	Vidrio	Fraccionado	0,00	Contenedor	6 m ³
	17 04 07	Metales mezclados	Fraccionado	3,00	Contenedor	6 m ³
	17 02 03	Plástico	Fraccionado	2,00	Contenedor	6 m ³
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	Fraccionado	0,00	Contenedor	6 m ³
	20 01 01	Papel y cartón	Fraccionado	2,00	Contenedor	6 m ³
Peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Fraccionado	0,1	Bidón	200 l

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

8 Presupuesto de la gestión de residuos

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
19	GESTIÓN DE RESIDUOS								
19.01 diG02A100	m3 CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD TIERRA LIMPIA <20 km CARGA MECÁNICA Carga y transporte de tierras a vertedero o cantera autorizada (bien por Medio Ambiente bien por Industria) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), situada a una distancia de hasta 20 km, con camión basculante cargado a máquina, carga y parte proporcional de medios auxiliares. Sin incluir canon.	1	1,100.00			1,100.00			
	Total partida 19.01						1,100.00	31.43	34,573.00
19.02 diG02B030	m3 CANON VERTEDERO TIERRAS LIMPIAS Canon de vertedero de tierras limpias al vertedero autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente). Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	1	1,100.00			1,100.00			
	Total partida 19.02						1,100.00	3.02	3,322.00
19.03 diG03A010	m3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según normativa vigente, con medios manuales. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	Escombros	175				175.00			
	Madera	5				5.00			
	Plástico	2				2.00			
	Papel y cartón	2				2.00			
	Metales	3				3.00			
	Total partida 19.03						187.00	18.04	3,373.48
19.04 diG03BA115	ud CARGA Y TRANSPORTE PLANTA <50 km CONTENEDOR 6m3 RCD ESC NAT PET Servicio de entrega y recogida de contenedor de RCD de 4 m3 por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 50 km. Incluye la carga y el alquiler del contenedor. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	30				30.00			
	Total partida 19.04						30.00	73.93	2,217.90
19.05 diG03BB020	m3 CANON VERTEDERO AUTORIZADO ESCOMBRO MIXTO Canon de vertedero de materiales procedentes de demolición o construcción catalogados como mixtos. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	175				175.00			
	Total partida 19.05						175.00	10.44	1,827.00
19.06 _diG03CB016	u ENTREGA, ALQUILER CONTENEDOR CHATARRA 6 m3 Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor.	1				1.00			
	Total partida 19.06						1.00	97.37	97.37
19.07 _diG03CB017	m3 CANON VERTEDERO AUTORIZADO CHATARRA Canon de vertedero de metales a planta de valoración. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.	3				3.00			
	Total partida 19.07						3.00	13.61	40.83

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

19.08	u	ENTREGA, ALQUILER CONTENEDOR PLÁSTICOS 6 m3							
diG03CB046		Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor.							
		1			1.00				
		Total partida 19.08				1.00	97.37	97.37	
19.09	m3	CANON VERTEDERO AUTORIZADO PLÁSTICOS							
diG03CB047		Canon de vertedero de materiales plásticos a planta de valoración. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.							
		2			2.00				
		Total partida 19.09				2.00	23.84	47.68	
19.10	u	ENTREGA, ALQUILER CONTENEDOR CARTONES 6 m3							
diG03CB076		Transporte de residuos inertes de papel y cartón producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor.							
		1			1.00				
		Total partida 19.10				1.00	97.37	97.37	
19.11	m3	CANON VERTEDERO AUTORIZADO CARTONES							
diG03CB077		Canon de vertedero de cartones y papales a planta de valoración. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.							
		2			2.00				
		Total partida 19.11				2.00	13.61	27.22	
19.12	u	ENTREGA, ALQUILER CONTENEDOR MADERA 6 m3							
diG03CB106		Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor.							
		1			1.00				
		Total partida 19.12				1.00	97.37	97.37	
19.13	m3	CANON VERTEDERO AUTORIZADO MADERA							
diG03CB107		Canon de vertedero de madera a planta de valoración. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.							
		5			5.00				
		Total partida 19.13				5.00	13.61	68.05	
19.14	kg	TRATAMIENTO RESTOS PINTURA							
diG04A010		Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de restos de pintura y pinturas caducadas, almacenados en la instalación en bidones de tapones de 220 l y paletizados, que deben adquirirse la primera vez. El precio (por kg) incluye la etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.							
		25			25.00				
		Total partida 19.14				25.00	30.72	768.00	
19.15	kg	TRATAMIENTO BOTES AEROSOLES							
diG04A100		Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de botes de aerosoles vacíos almacenados en la instalación en bidones ballesta de 200 l. y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.							
		25			25.00				
		Total partida 19.15				25.00	31.88	797.00	

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

19.16 di904B040	u	TRANSPORTE BIDON RESIDUOS PELIGROSOS Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando la carga y descarga de los bidones.							
			2			2.00			
		Total partida 19.16				2.00	83.12	166.24	
19.17 di904B050	u	CANON VERTIDO RESIDUO PELIGROSO PINTURA/BARNIZ BIDON 200 L Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición. El precio no incluye el recipiente ni el transporte.							
			1			1.00			
		Total partida 19.17				1.00	191.78	191.78	
19.18 di904B120	u	CANON VERT RESIDUO PELIGROSO ENVASES/AEROSOLES BIDON 200 L Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con envases y aerosoles que contienen sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición. El precio no incluye el recipiente ni el transporte.							
			1			1.00			
		Total partida 19.18				1.00	40.99	40.99	
		Total capítulo 19						47,850.65	

9 Inventario de los residuos peligrosos

En cuanto a la previsión de cantidades a gestionar de Residuos Peligrosos, queda reflejada en la siguiente tabla:

RESIDUOS PELIGROSOS		
TIPO DE RESIDUO	CÓDIGO LER	CANTIDAD ESTIMADA
Tierras contaminadas	15 02 02*	0,00 m³ (0 kg)
Pintura/barniz	08 01 11*	0,05 m³ (25 kg)
Sprays	15 01 11*	0,05 m³ (25 kg)

10 Plantas de reciclaje, recogida de RCDs y gestores de RNPs

La gestión de residuos se realizará en los centros autorizados de la Comunidad de Madrid del listado de la Comunidad de Madrid <https://www.comunidad.madrid/servicios/urbanismo-medio-ambiente/listados-gestores-transportistas-residuos>.

Naturaleza	Código	Residuo	Operación	Gestor de destino	Planta de destino	Distancia a planta de destino [km]	Operación de Valorización
Terrenos	17.05.04	Tierra y piedras	Reutilización en obra externa	-	-	-	-
	17.04.07	Metales mezclados	Valorización	Planta de tratamiento	Planta RCD El Molar	28,7 km	R4
No pétreos	17.02.01	Madera	Valorización	Planta de tratamiento	Planta RCD El Molar	28,7 km	R13
	17.02.03	Plástico	Valorización	Planta de tratamiento	Planta RCD El Molar	28,7 km	R13



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	20.01.01	Papel y cartón	Valorización	Planta de tratamiento	PCE* de Fuenlabrad a	59,8 km	R13
	17.03.02	Mezclas bituminosas					
	17.08.02	Materiales de construcción a base de yeso					
Mezclados	17.01.07	Escombros	Valorización	Planta de tratamiento	Planta RCD El Molar	28,7 km	R13
Potencialm ente peligrosos y basuras	08 01 11*	Pintura/barniz	Almacenamiento	Planta de tratamiento RP	Estación de Transferenc de Leganés	41,2 km	R13
	15 01 11*	Sprays	-	-	-	-	-

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

11 Anexo 1 Anexo F Lista de verificación (Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición en la UE)

Anexo F Lista de verificación

Lista de verificación Protocolo de residuos de construcción y demolición

El Protocolo de residuos de construcción y demolición se enmarca en la estrategia europea para el sector de la construcción para 2020⁸⁴, así como en la Comunicación para un uso más eficiente de los recursos en el sector de la construcción⁸⁵ y el paquete sobre la economía circular⁸⁶. El objetivo de este Protocolo es aumentar la confianza en el proceso de gestión de residuos de construcción y demolición, así como la confianza en la calidad de los materiales reciclados procedentes de ambas actividades. Esta lista de verificación ayuda a los profesionales del sector de la construcción y la demolición a comprobar si han seguido los pasos más importantes en sus proyectos de demolición, construcción y reforma con el fin de garantizar una reutilización y un reciclaje óptimos de los materiales de construcción.

Identificación de residuos, separación en origen y recogida

MEJORA DE LA IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

- ☐ Preparar una **auditoría previa a la demolición**, llevada a cabo por un **experto cualificado**:
 - para especificar la cantidad, la calidad y a ubicación de los materiales;
 - para identificar los materiales que pueden ser reutilizados o reciclados o que deben eliminarse;
 - para tener plenamente en cuenta las instalaciones y los mercados locales para los residuos de construcción y demolición y materiales reciclados.
- ☒ Preparar un **plan de gestión de residuos** orientado a los procesos, que muestre cómo se van a reutilizar o reciclar los materiales.
- ☒ Decidir las mejores opciones de tratamiento para los distintos materiales: limpieza para la reutilización y el reciclaje en la misma; aplicación o en otra aplicación, incineración o eliminación.
- ☒ Garantizar una **supervisión** eficiente por parte de las autoridades locales o de un tercero independiente.

MEJORA DE LA SEPARACIÓN EN ORIGEN

- ☒ **Mantener separados los materiales** durante el proceso de construcción y demolición para garantizar la calidad de los áridos y materiales reciclados.
- ☒ **Eliminar los residuos peligrosos** (descontaminación) correcta y sistemáticamente antes de la demolición.
- ☒ **Desmantelar y demoler de forma selectiva** los principales flujos de residuos inertes, a menudo manualmente, y tratarlos por separado.
- ☒ **Minimizar el material de envasado** en la medida de lo posible.
- ☒ **Proporcionar la documentación necesaria** a todos los contratistas para fomentar la transparencia y la supervisión.

⁸⁴ COM(2012) 433 final, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=COM:2012:0433:FIN>

⁸⁵ COM(2014) 445 final, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=COM:2014:0445:FIN>

⁸⁶ Paquete sobre la economía circular, http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Logística de los residuos

TRANSPARENCIA, RASTREO Y TRAZABILIDAD

- ✓ **Proporcionar la documentación necesaria** a todos los contratistas para fomentar la transparencia y la supervisión.
- ✓ **Utilizar la lista europea de residuos** para garantizar la compatibilidad de los datos en toda la UE.

MEJORA DE LA LOGÍSTICA

- ✓ Intentar **mantener distancias reducidas** para que el reciclaje siga siendo ecológico y atractivo desde el punto de vista económico.
- ✓ Optimizar la red de transporte y utilizar los sistemas de soporte de TI.
- ✓ Cuando sea posible utilizar los centros de transferencia de residuos o los servicios de reciclaje y clasificación de residuos.
- ✓ **Garantizar la integridad** de los materiales durante el transporte, desde el desmantelamiento hasta el reciclaje.

POSIBILIDAD DE ALMACENAMIENTO Y MANTENIMIENTO ADECUADO DE LAS EXISTENCIAS

- ✓ **El adecuado almacenamiento y mantenimiento de existencias** de los materiales de construcción y demolición es necesario en determinadas situaciones.
- ✓ Tomar **medidas cautelares** para minimizar las emisiones y los riesgos, habida cuenta de las condiciones locales.

Procesamiento y tratamiento de los residuos

OPCIONES DE PROCESAMIENTO Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

- ✓ **Seguir la jerarquía de los residuos** para maximizar los beneficios en cuanto a la eficiencia de los recursos, la sostenibilidad y el ahorro de costes.
- ✓ Clasificar los materiales y productos no inertes en función de su **valor económico**, siempre que sea posible.
- ✓ Procesar o tratar los materiales conforme a los **criterios y normas medioambientales** vigentes.

PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN

- ✓ **Reutilizar** tantos materiales como sea posible, ya que la reutilización conlleva aún más beneficios medioambientales que el reciclaje.

RECICLAJE

- ✓ Reciclar materiales, ya sea **in situ** para una nueva construcción o **en otro emplazamiento** en un centro de reciclaje.
- ✓ **Promover el reciclaje**, especialmente en las zonas con gran densidad de población donde se concentran la oferta y la demanda.
- ✓ Garantizar **una planificación adecuada de las actividades de gestión de residuos** para garantizar índices de reciclaje elevados

RECUPERACIÓN DE MATERIALES Y ENERGÍA

- ✓ **El relleno** puede considerarse en situaciones concretas, cuando no sea posible la reutilización o el reciclaje en aplicaciones de alta calidad.
- ✓ **La recuperación energética** debe tenerse en cuenta para los materiales que no pueden reutilizarse ni reciclarse.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Gestión y garantía de calidad

CALIDAD DEL PROCESO PRIMARIO

- ✓ Introducir herramientas y controles de gestión y garantía de calidad **en todas las etapas de la ruta del reciclaje**.
- ✓ Utilizar los **sistemas de gestión de calidad** generales existentes, como la ISO 9000, la ISO 14001 y el EMAS.
- ✓ Controles y herramientas esenciales de **gestión y garantía de calidad para cada fase del proceso**:
 - **Identificación de residuos, separación en origen y recogida**: preparación de una auditoría previa a la demolición, elaboración de informes in situ y redacción de un informe final para el centro de reciclaje.
 - **Construcción**: identificar los residuos previstos y sus cantidades para elaborar un plan de gestión de residuos.
 - **Logística de los residuos**: comprobar si los residuos son peligrosos o no y proporcionar un almacenamiento y transporte adecuados.
 - **Procesamiento y tratamiento de residuos**: demolición selectiva, aceptación de residuos, control de producción en fábrica y pruebas finales.

GARANTÍA DE CALIDAD RELACIONADA CON LOS PRODUCTOS Y NORMAS DE PRODUCTO

- ✓ Seguir las normas europeas aplicables a las materias primas para materiales reciclados.
Utilizar las normativas europeas vigentes aplicables a los productos (RDC).
- ✓ Si no se aplican estas normas de producto europeas, deben utilizarse las evaluaciones técnicas europeas.
- ✓ Si no se aplican las normativas europeas vigentes aplicables a los productos, debe recurrirse a sistemas de garantía de calidad (por ejemplo, la ISO 9000) como herramienta adicional.



Ni la Comisión Europea ni nadie que actúe en su nombre se responsabilizarán del uso que pudiera hacerse de la información incluida en la presente publicación, o de los errores que pudiera presentar a pesar de haber sido elaborada y comprobada cuidadosamente. La publicación no necesariamente refleja la opinión oficial de la Unión Europea ni de ninguno de sus servicios.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)







C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

12 Anexo 2 Etiquetado de los residuos peligrosos

Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española. La etiqueta tendrá un tamaño mínimo de 10x10 centímetros y contendrá la siguiente información:

- Datos del productor y poseedor del residuo: nombre de la empresa, dirección y teléfono.
- Código y descripción del residuo conforme a la lista europea de residuos LER vigente.
- Fecha de envasado (desde que se inicie el depósito del residuo en el lugar de almacenamiento).
- Pictogramas identificativos del peligro conforme al reglamento nº 1272/2008 de la CE. En el caso de coincidir varios riesgos, los pictogramas deben ajustarse al criterio de prioridad del artículo 26 del citado reglamento.
- Los pictogramas, la palabra de advertencia, las indicaciones de peligro y los consejos de precaución aparecerán juntos en la etiqueta.
- El color y la presentación de las etiquetas serán tales que el pictograma de peligro resalte claramente.

Tabla 10
Pictogramas de peligro para sustancias químicas según el Reglamento (CE) nº 1272/2008

Símbolo	Clase de peligro y precauciones recomendadas
 GHS01	<p>HP1 Explosivo Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama, chispa, electricidad estática, bajo el efecto del calor o que son más sensibles a los choques o fricciones que el dinitrobeneno.</p> <p>Precaución: Evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.</p>
 GHS02	<p>HP3 Inflamable Sustancias y preparaciones que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin necesidad de energía, o que pueden inflamarse fácilmente por una breve acción de una fuente de inflamación y que continúan ardiendo o consumiéndose después de haber apartado la fuente de inflamación, o inflamables en contacto con el aire a presión normal, o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, emanan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas.</p> <p>Precaución: Evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).</p>
 GHS03	<p>HP2 Comburente Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego.</p> <p>Precaución: Evitar su contacto con materiales combustibles.</p>
 GHS04	<p>Gas bajo presión Sustancias gaseosas comprimidas, líquidas o disueltas, contenidas a presión de 200 kPa o superior, en un recipiente que pueden explotar con el calor. Los licuados refrigerados pueden producir quemaduras o heridas relacionadas con el frío, son las llamadas quemaduras o heridas criogénicas.</p> <p>Precaución: No lanzarlas nunca al fuego.</p>
 GHS05	<p>HP4 Irritante HP8 Corrosivo Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes.</p> <p>Precaución: No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.</p>
 GHS06	<p>HP6 Toxicidad aguda Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e incluso la muerte.</p> <p>Precaución: Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.</p>

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



GHS07

HP4 Irritación cutánea
HP6 Toxicidad aguda
HP5 Toxicidad específica
HP13 Sensibilizante

Sustancias y preparaciones que, por penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos en la salud.

Precaución:

Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.



GHS08

HP5 Toxicidad específica
HP7 Carcinógeno
HP10 Tóxico para la reproducción
HP11 Mutágeno

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud graves o agudos.

Precaución:

Debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.



GHS09

HP14 Peligroso para el medio ambiente

El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo.

Manipulación:

Debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.

Tabla 11

Residuos peligrosos más habituales, forma de almacenaje, etiquetado de la clase de riesgo y origen del residuo

Símbolo	Clase de peligro y precauciones recomendadas	Origen
Tierra contaminada Contenedor		Tierra contaminada por vertidos accidentales de aceites o combustibles, etc.
Envases metálicos Bidón		Envases metálicos con restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, adhesivos, masillas y otros materiales relacionados con el saneado de superficies a tratar, etc. Envases metálicos con restos de disolventes, desengrasantes, detergentes, productos de limpieza etc. Envases metálicos de productos bituminosos que contienen alquitrán de hulla. Envases metálicos que han contenido producto tóxico.
Envases plásticos Bidón		Envases plásticos con restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, adhesivos, masillas y otros materiales relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar, etc. Envases plásticos con restos de disolventes, desengrasantes, detergentes, productos de limpieza etc. Envases plásticos que han contenido producto tóxico.
Envases de pinturas Jaulas metálicas sobre cubeta estanca		Envases de pintura, lacas y barnices de todo tipo.

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Aerosoles Bidón		Aerosoles de pintura, espumas de poliuretano proyectado, etc.
Trapos y otros materiales contaminados Bidón		Mascarillas, rodillos, brochas, pinceles, etc.... impregnados de pinturas, barnices, disolventes, etc. Trapos impregnados de aceites o combustibles. Trapos sucios impregnados de disolventes, desengrasantes o productos de limpieza o abrillantado. Trapos sucios impregnados de alquitranes, disolventes etc. Trapos sucios o impregnados por sustancias tóxicas o peligrosas.
Envases de papel contaminado Saca		Envases de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.
Madera contaminada Contenedor		Restos de maderas tratadas con barnices, conservantes, aglomerantes tóxicos, etc.
Lámparas y fluorescentes Bidón/contenedor		Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.
Puntas de electrodos Bidón		Restos de electrodos de soldadura.
Pilas Bidón		Pilas y baterías.

Fuente: Manual para la redacción e implantación de plan de gestión de residuos de construcción y demolición y buenas prácticas gremiales. IHOBE



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

AM4 MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS

1	DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL	1
2	CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS	4
3	LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA	24

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

AM4 MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS

1 DEFINICIÓN Y CONTENIDO DEL PLAN DE CONTROL

CTE-PARTE I-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.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

6.2 Control del proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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: <ol style="list-style-type: none"> 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	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre: <ol style="list-style-type: none"> 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.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	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	<p>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.</p> <p>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.</p>
7.3 Control de ejecución de la obra	<p>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.</p> <p>2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.</p> <p>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.</p>
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	<p>1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. <p>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.</p> <p>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.</p>

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

	<p>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.</p>
<p>II.2 Documentación del control de la obra</p>	<p>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:</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>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</p>
<p>II.3 Certificado final de obra</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:</p> <p>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</p> <p>b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.</p>

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025



2 CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

DOCUMENTO DE CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

- Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Ley 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- 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

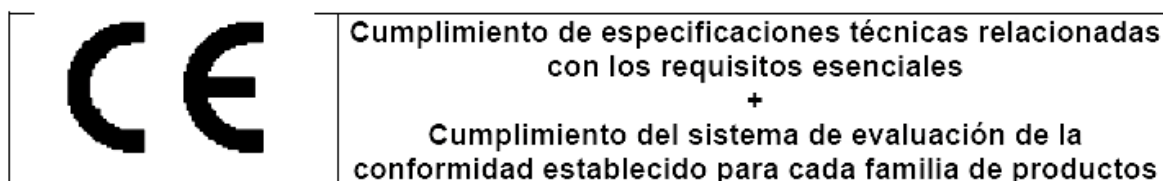
El marcado CE de un producto de construcción indica:

- 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).

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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 período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

2. El marcado CE

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

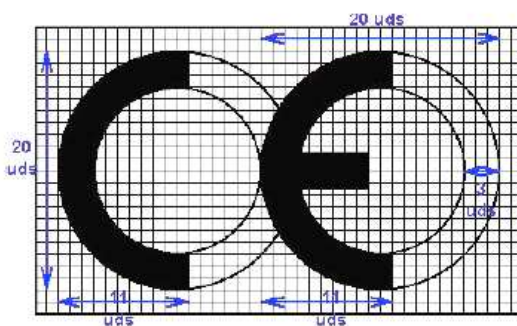
C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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).



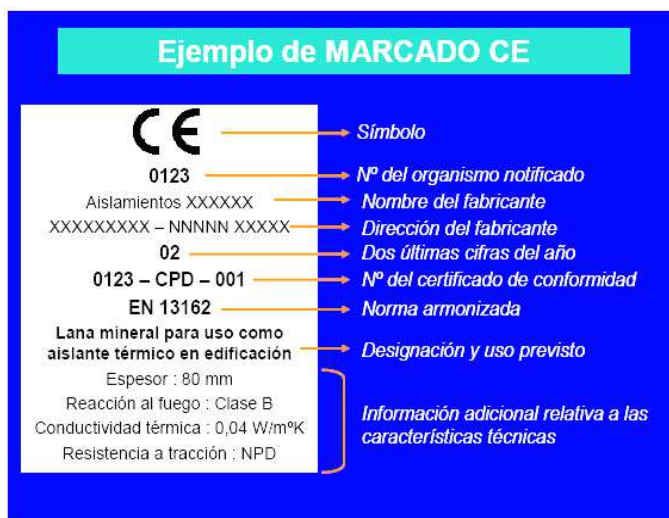
El citado artículo establece que, además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- 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.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid



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

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- 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.
- **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 período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, 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.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- 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.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)

Aprobada por el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

Piego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción

Derogada por 1371/2007 de 19 de octubre (DB-HR)

3. LADRILLOS CERÁMICOS

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

Derogada por 1371/2007 de 19 de octubre (DB-HR)

4. 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).

Derogada por RD 542/2020 de 26 de mayo.

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Derogada por 542/2020 de 26 de mayo.

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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).

5. 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).

Derogada por RD 542/2020 de 26 de mayo.

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del 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).

6. 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 y conductos extracción

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).

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- 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.

7. 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 (BOE 19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 014; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

8. 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).

9. REVESTIMIENTOS**Materiales de piedra natural para uso como pavimento**

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adoquines de arcilla cocida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

10. 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

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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).

11. 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).

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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).

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)

12. 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).

13. 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

14. 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

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

15. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**Sistemas de control de humos y calor**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

16. 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 antirretorno. 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.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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****Código Estructural**

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

2. ESTRUCTURAS METÁLICAS**DB SE-A Seguridad Estructural-Acero y Código Estructural.****3. CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS****RD 314/2006, de 17 de marzo: CTE. DB HS-Salubridad.****4. MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO****RD 314/2006, de 17 de marzo: CTE DBSE-F. Seguridad Estructural-Fábrica****5. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN****Código Técnico de la Edificación. Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio**

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

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Fase de proyecto

- Introducción

Fase de recepción de materiales de construcción

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre.

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre.

6. 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.

7. AISLAMIENTO ACÚSTICO

RD 1371/2007, de 19 de octubre (DB-HR)

8. INSTALACIONES

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

RD 513/2017 de 22 de mayo.

INSTALACIONES TÉRMICAS

RD 1027/2007 de 20 de julio.

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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)

INSTALACIONES DE GAS

RD 919/2006 de 28 de julio.

INSTALACIONES DE FONTANERÍA

RD 314/2006 de 17 de marzo.

INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

RD 346/2011 de 11 de marzo.

ITC/1644/2011 de 10 de junio.

INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

RD 203/2016 de 20 de mayo.

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

3 LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

Verificación sobre la correcta puesta en obra según definición de proyecto y de acuerdo con las normas aplicables mediante visitas periódicas de forma que se aborden todas o las principales fases de actuación.

LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA**1. CIMENTACIÓN****1.1 CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS**

- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.

1.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- **Excavación:**
 - Control de movimientos en la excavación.
 - Control del material de relleno y del grado de compacidad.

2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO**2.1 CONTROL DE MATERIALES****Hormigones:**

Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento del cono, fabricación de 4 probetas cilíndricas de 15*30 cm., curado, refrentado y rotura a compresión. Estructura. (N lotes- 2 ensayos/ lote) – 1 lote 100 m3. o 500 m2.

2.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

- **Niveles de control de ejecución:**
 - Control de recepción a **nivel normal:**
 - Existencia de control externo.
 - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
 -

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.
Acero laminado.- Control de soldaduras 15% Visita de inspección control de soldaduras por líquidos penetrantes.- Material por m.l (1 lote- 10 ensayos/ lote)
- **Control de calidad de montaje:**

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- Control de calidad de la documentación de montaje:
- Plan de puntos de inspección

4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1 del DB SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto. En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

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.**
 - Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.
 - Estanqueidad

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:**
 - 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:**

Incluyendo estanqueidad en tuberías, funcionamiento de maquinaria, temperatura de confort, paneles solares, termostatos y central.

Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Prueba final de estanqueidad (caldera conexonada 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:**

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- 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:**
 - Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
 - 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.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Alumbrado. Prueba de funcionamiento, incluyendo medida de la resistencia a tierra y comprobación del funcionamiento.
 - Instalación eléctrica. Prueba de funcionamiento, incluyendo medida de la resistencia a tierra y comprobación del funcionamiento, interruptores magnetotérmicos, tiempo y tensión del contacto diferencial, ptos. de luz, tomas

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:**
 - Prueba de medición de aire.
 - 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:**
 - Fontanería, incluyendo estanqueidad de saneamiento, redes de distribución, funcionamiento general de sistema de desagüe y saneamiento.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
 - a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.

Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

13. INSTALACIONES DE GAS No existe en proyecto

- **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:**
 - Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).
 - 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:**
 - Contra incendios, incluyendo estanqueidad, detectores, central y funcionamiento general.
 - Prueba hidráulica de la red de mangueras
 - Prueba de funcionamiento de los detectores y de la 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:**
 - La instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.

16. VARIOS.

Carpintería de aluminio. Espesor anodizado.

- Estanqueidad.
- Permeabil. aire
- Permeabil. agua
- Resistencia viento

Cubiertas.

- Estanqueidad.

Ascensores

incluyendo nivelación, señalización de emergencia, maniobras, enclavamiento, velocidad, alarmas y cierres de puertas, accionamiento de mandos.

Voz y datos.

Prueba de funcionamiento.

Seguridad. Prueba de funcionamiento.

Comunicaciones. Prueba de funcionamiento.

TV. Prueba de funcionamiento.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Medida de la resistencia a tierra en las diversas instalaciones. 5

Visita de inspección para la comprobación y asistencia a pruebas de estanqueidad en la red de saneamiento.1

NÚMERO DE PRUEBAS Y ENSAYOS A REALIZAR

Los Precios de los controles a realizar aparecen definidos en los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2, no sobrepasando el 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

CONTROL DE PROYECTO		ud
CONTROL DE ESTUDIO GEOTECNICO		
1	Control de estudio geotécnico.	1
CONTROL DE PROYECTO DE CIMENTACION Y ESTRUCTURA		
1	Control del proyecto de cimentación.	1
2	Control del proyecto de estructuras.	1
CONTROL DE PROYECTO DE INSTALACIONES		
1	Control de proyecto de saneamiento.	1
2	Control de proyecto de fontanería.	1
3	Control de proyecto de electricidad.	1
4	Control de proyecto de calefacción.	1
5	Control de proyecto de PCI	1
CONTROL DE EJECUCION		ud
Se requiere realizar un control de calidad intenso con inspecciones cada de 200 a 500 m2. La duración de la obra implica dotar de dos recursos en obra a tiempo total para las labores de control de ejecución.		
CIMENTACION Y ESTRUCTURA		
	Inspecciones.	
1	Inspecciones de cimentación.	1
2	Inspecciones de estructura.	2
ALBAÑILERÍA, CUBIERTAS Y CERRAMIENTOS		
	Inspecciones.	
1	Inspecciones de cerramientos.	1
INSTALACIONES		
	Inspecciones.	
1	Inspecciones de saneamiento.	1
2	Inspecciones de fontanería.	1
3	Inspecciones de toma de tierra	1
4	Inspecciones de electricidad.	1
5	Inspecciones de protección y detección contra incendios.	1
PLAN DE ENSAYOS DE MATERIALES		ud
Materiales en Cimentación y Estructura		
Resistencia Hormigón		
	Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de cuatro probetas cilíndricas de 15x30 cm., curado, refrentado y rotura, según normas UNE 83301, 83303 y 83304, transporte y desplazamiento del equipo de Control a la obra, i/redacción del informe, con los resultados del ensayo.	7
Acero Corrugado		
	Ud. Ensayo completo de barra de acero para armar, realizado según normas UNE 36088, determinando: características geométricas, comprobación de marcas de fabricante, doblado a 180°, doblado-desdoblado a 90°, resistencia , incluso toma de muestras y redacción del informe, desplazamiento de personal y equipo a obra para la toma y recogida de muestras.	2


**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Mallazo		
	Tracción de la armadura UNE 36462/80	1
	Tracción de despegue de soldaduras UNE 36462/80	1
	Características geométricas UNE 36462/80	1
Acero laminado		
	1/2 Jornada de Técnico para ensayo de soldaduras por líquidos penetrantes (UNE-EN 571-1:97, UNE-EN 1289:98)	1
PRUEBAS FINALES		
		ud
Las pruebas finales de las instalaciones incluyen la asistencia técnica de su visto bueno parcial que se realizará durante todo el periodo de obra para que puedan cerrarse tajos de obra. Se realizarán las pruebas de instalaciones las veces que sean necesarias por tramos y en su totalidad.		
PRUEBAS FINALES DE ESTANQUEIDAD		
1	Pruebas finales completas de estanqueidad (cubiertas, carpinterías etc)	1
PRUEBAS FINALES DE INSTALACIONES		
1	Pruebas finales de toma de tierra.	1
2	Pruebas finales de instalación de saneamiento.	1
3	Pruebas finales de instalación de fontanería	1
4	Pruebas finales de instalación de electricidad.	1

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

**AM5 INSTRUCCIONES DE USO, CONSERVACIÓN Y
MANTENIMIENTO**

1	MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO	1
1.1	INTRODUCCIÓN.	1
1.2	LOS ELEMENTOS DEL EDIFICIO.	1
1.3	ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: CIMENTACIÓN.	2
1.4	ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA VERTICAL (MUROS RESISTENTES Y PILARES).	2
1.5	ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA HORIZONTAL (FORJADOS DE PISO V DE CUBIERTA).	4
1.6	FACHADAS EXTERIORES.	5
1.7	ACABADOS DE FACHADA.	6
1.8	VENTANAS, BARANDILLAS, REJAS Y PERSIANAS.	7
1.9	CUBIERTA	8
1.10	LUCERNARIOS, TRAGALUCES V CLARABOYAS. NO HAY EN PROYECTO	10
1.11	TABIQUE DE DISTRIBUCIÓN.	10
1.12	CARPINTERÍA INTERIOR.	11
1.13	ACABADOS INTERIORES.	12
1.14	INSTALACIONES: RED DE EVACUACIÓN.	14
1.15	INSTALACIONES: RED DE FONTANERÍA.	15
1.16	INSTALACIONES: RED DE ELECTRICIDAD.	17
1.17	INSTALACIONES: RED DE GAS. NO HAY EN PROYECTO	18
1.18	INSTALACIONES: CHIMENEAS, EXTRACTORES Y CONDUCTOS DE VENTILACIÓN.	19
1.19	EQUIPAMIENTOS: ASCENSOR. NO HAY EN PROYECTO	20
1.20	EQUIPAMIENTOS: CALEFACCIÓN V REFRIGERACIÓN.	21
1.21	EQUIPAMIENTOS: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN:	26

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

AM5 INSTRUCCIONES DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

1 MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

1.1 Introducción.

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de sus diferentes partes.

Un edificio en buen estado ha de ser seguro. Es preciso evitar riesgos que puedan afectar a sus habitantes. Los edificios a medida que envejecen presentan peligros tales como el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Un edificio en buen estado de conservación elimina peligros y aumenta la seguridad.

Un edificio bien conservado dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarlo más años. Al mismo tiempo con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo. Tener los edificios en buen estado trae cuenta a sus propietarios.

El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones de electricidad, gas, calefacción o aire acondicionado permite un importante ahorro energético. En estas condiciones, los aparatos funcionan bien, consumen adecuada energía y con ello se colabora a la conservación del medio ambiente.

Un edificio será confortable si es posible contar con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones, lo cual producirá un nivel óptimo de confort en un ambiente de temperatura y humedad adecuadas, adecuado aislamiento acústico y óptima iluminación y ventilación.

En resumen un edificio en buen estado de conservación proporciona calidad de vida a sus usuarios.

1.2 Los elementos del edificio.

Los edificios son complejos. Se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La estructura soporta el peso del edificio. Está compuesta de elementos horizontales (forjados), verticales (pilares, soportes, muros) y enterrados (cimientos). Los forjados no sólo soportan su propio peso, sino también el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares, soportes y muros reciben el peso de los forjados y transmiten toda la carga a los cimientos y éstos al terreno.

Las fachadas forman el cerramiento del edificio y lo protegen de los agentes climatológicos y del ruido exterior. Por una parte proporcionan intimidad, pero a la vez permiten la relación con el exterior a través de sus huecos tales como ventanas, puertas y balcones.

La cubierta, al igual que las fachadas, protege de los agentes atmosféricos y aísla de las temperaturas extremas. Existen dos tipos de cubiertas: las planas o azoteas, y las inclinadas o tejados.

Los paramentos interiores conforman el edificio en diferentes espacios para permitir la realización de diferentes actividades. Todos ellos poseen unos determinados acabados que confieren calidad y confort a los espacios interiores del edificio.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Las instalaciones son el equipamiento y la maquinaria que permiten la existencia de servicios para los usuarios del edificio y mediante ellos se obtiene el nivel de confort requerido por los usuarios para las funciones a realizar en el mismo.

1.3 Estructura del edificio: Cimentación.

INSTRUCCIONES DE USO.

Modificación de cargas.

Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio es imprescindible consultar a un Arquitecto.

Lesiones.

Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que un Arquitecto realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

Las corrientes subterráneas de aguas naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalses de la cimentación. Estos descalses pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 2 años:

Comprobación del estado general y funcionamiento de los conductos de drenaje y de desagüe.

Cada 10 años

Inspección de los muros de contención.

Inspección general de los elementos que conforman la cimentación

1.4 Estructura del edificio: Estructura vertical (Muros resistentes y pilares).

INSTRUCCIONES DE USO.

Uso.

Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura. Evitar cualquier fuga en la instalación de agua, desagües o cualquier otro fluido que pueda provocar oxidaciones o corrosiones del acero, de ser así se procederá a su inmediata reparación.

En la estructura metálica ni soldar, ni taladrar o fijar elementos adicionales, que puedan afectar a la resistencia del elemento, o modificar su estado de cargas

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.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Si la estructura metálica esta pintada por todas y cada una de sus partes, deberemos mantener limpias dichas zonas para que la pintura permanezca en las mejores condiciones de uso, favoreciendo la durabilidad de las mismas. Los revestimientos de la estructura con cualquier otro material, deben mantenerse limpios y sin posibles situaciones que los puedan dañar.

Si se apreciase alguna deformación o anomalía tanto en las vigas o pilares se debe consultar con técnicos especializados, para que dictaminen la solución a adoptar.

Modificaciones.

Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control de un Arquitecto. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

Nunca se debe exceder las cargas del proyecto inicial, o para el que haya sido concebida la construcción del edificio, para ello el propietario deberá de conservar toda la documentación técnica, en la que figuren los cálculos de las cargas de los soportes o vigas

Lesiones.

Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que un Arquitecto analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.

Fisuras y grietas, en paredes, fachadas y pilares.

Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.

Desconchados en el revestimiento de hormigón.

Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.

Piezas de piedra fracturadas o con grietas verticales.

Pequeños orificios en la madera que desprenden un polvo amarillento.

Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.

Reblandecimiento de las fibras de la madera.

Las Juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esta razón que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por un Arquitecto.

Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada año:

Revisión general de la estructura metálica, para observar el estado de la protección contra la corrosión (pintura u otra protección o revestimiento) y contra el fuego, de los soportes o vigas. En caso necesario se procederá a una reparación o repintado. Para volver a pintar el soporte, bastará con limpiar las manchas si el recubrimiento está en buen estado. En el caso de existir ampollas, desconchados, agrietamiento o cualquier otro tipo de defecto, como paso previo a la pintura, se eliminarán las partes sueltas con cepillo de alambre, se aplicará una composición decapante, se lijará y se lavará.

Cada 5 años:

Se reconocerán todas las uniones soldadas, roblonadas o atornilladas.

Cada 9 años:

Estado general de la estructura, con vistas a la finalización del período de cobertura del seguro decenal obligatorio.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Desplomes, fisuras y grietas

Cada 10 años:

Revisión total de los elementos de la estructura vertical. Es conveniente que personal cualificado haga una revisión general y un informe sobre el estado en el que se encuentran todos y cada uno de los elementos estructurales.

Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los pilares.

Inspección del recubrimiento de hormigón de las barras de acero. Se controlará la aparición de fisuras.

Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en las paredes de bloques de hormigón ligero.

Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes de bloques de mortero.

Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de cerámica.

Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los muros.

Renovar:

Cada año:

Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes agresivos

Cada 3 años:

Protección de la estructura metálica con antioxidantes y esmaltes o similares, en ambientes no agresivos

Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.

1.5 Estructura del edificio: Estructura horizontal (forjados de piso y de cubierta).

INSTRUCCIONES DE USO.

Uso.

En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso, como es el caso de armarios y librerías cerca de pilares o paredes de carga.

En los forjados deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones

La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas, muebles y electrodomésticos. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.

Lesiones.

Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

Deformaciones, abombamientos en techos, baldosas del pavimento descajadas, puertas o ventanas que no ajustan.

Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas que no ajustan.

Desconchados en el revestimiento de hormigón.

Manchas de óxido en elementos de hormigón.

Uso.

Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Modificaciones.

Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a un Arquitecto.

Lesiones.

Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:

Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.

Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.

Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.

Manchas de óxido en elementos metálicos.

Pequeños agujeros en la madera que desprenden un polvo amarillento.

Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.

Reblandecimiento de las fibras de la madera.

Desconchados en el revestimiento de hormigón.

Manchas de óxido en elementos de hormigón.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar:

Cada 5 años:

Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta.

Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiquillos palomeros y las soleras.

Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura de la cubierta.

Cada 10 años:

Control de aparición de lesiones, como fisuras y grietas, en las bóvedas tabicadas.

Revisión general de los elementos portantes horizontales.

Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal.

Revisión del revestimiento de protección contra incendios de los perfiles de acero de la estructura horizontal

Renovar:

Cada 3 años:

Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura horizontal y de la cubierta.

Cada 10 años:

Repintado de la pintura resistente al fuego de los elementos de acero de la cubierta con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios.

Repintado de la pintura resistente al fuego de la estructura horizontal con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios.

1.6 Fachadas exteriores.

INSTRUCCIONES DE USO.

Las fachadas separan el edificio del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o del calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

La fachada constituye la imagen externa del edificio y de sus ocupantes, conforma la calle y por lo tanto configura el aspecto de nuestra ciudad. Por esta razón, no puede alterarse (cerrar balcones con cristal, abrir aberturas nuevas, instalar toldos o rótulos no apropiados) sin tener en cuenta las ordenanzas municipales.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

La constitución, de los muros cortina puede ser muy compleja, siendo necesario para su mantenimiento personal especialistas.

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

Aislamiento térmico.

Una falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Un Arquitecto deberá analizar los síntomas adecuadamente para determinar posibles defectos en el aislamiento térmico.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar.

Aislamiento acústico

El ruido se transmite por el aire o a través de los materiales del edificio. Puede provenir de la calle o del interior del edificio.

El ruido de la calle se puede reducir mediante ventanas con doble vidrio o dobles ventanas. Los ruidos de las personas se pueden reducir colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar:

Cada 5 años:

Inspección general de los elementos de estanqueidad de los remates y aristas de las comisas balcones, dinteles y cuerpos salientes de la fachada.

Cada 10 años:

Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre los cerramientos de piedra.

Inspección de posibles lesiones por deterioro del recubrimiento de los paneles de hormigón.

Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en los cerramientos de bloques de hormigón ligero o de mortero

Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fábrica cerámica.

Limpiar:

Cada 6 meses:

Limpieza de los antepechos.

Limpieza de los paneles para eliminar el polvo adherido.

Cada año:

Limpieza de la superficie de las comisas.

Renovar:

Cada 2 años:

Renovación del tratamiento superficial de los paneles de madera y fibras de celulosa.

Cada 3 años:

Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura auxiliar

1.7 Acabados de fachada.

INSTRUCCIONES DE USO.

Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle.

La fachada con revestimiento metálico se puede limpiar con agua tibia, detergentes suaves y un paño de microfibra o una esponja no abrasiva. Evitar productos químicos agresivos que puedan dañar el acabado.

La obra vista puede limpiarse cepillándola. A veces, pueden aparecer grandes manchas blancas de sales del mismo ladrillo que se pueden cepillar con una disolución de agua con vinagre. Si tiene suciedad más difícil, como moho, verdín o manchas de contaminación, necesitará un tratamiento más específico

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 2 años:

Inspección de la sujeción de los revestimientos de la fachada y del agarre del mortero.

Cada 5 años:

Inspección de la sujeción metálica de los revestimientos de la fachada.

Cada 10 años:

Inspección general de los acabados de la fachada.

Limpiar:

Cada 5 años

Limpieza del revestimiento metálico de la fachada.

Limpieza ligera de la obra vista de la fachada.

Cada 10 años:

Limpieza del revestimiento metálico de la fachada.

Limpieza profunda de la obra vista de la fachada.

Renovar:

Cada 3 años:

Renovación de las piezas del revestimiento metálico de la fachada deterioradas.

1.8 Ventanas, barandillas, rejas y persianas.

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 estanqueidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad.

Los cristales deben limpiarse, con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

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

En las persianas enrollables de madera, debe evitarse forzar los listones cuando pierdan la horizontalidad o se queden encallados en las guías.

En las persianas enrollables de aluminio, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

En persianas enrollables de PVC, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

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

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar:

Cada año:

Inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.

Cada 2 años:

Comprobación del estado de los herrajes de las ventanas y balconeras. Se repararán si es necesario.

Cada 5 años:

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

Comprobación del estado de las ventanas y balconeras, su estabilidad y su estanqueidad al agua y al aire. Se repararán si es necesario.

Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas.

Limpiar:

Cada 6 meses:

Limpieza de las ventanas, balconeras, persianas y celosías.

Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas y balconeras, y limpieza de las guías de los cerramientos de tipo corredero.

Cada año:

Limpieza con un producto abrillantador de los acabados de acero inoxidable y galvanizados.

Renovar:

Cada año:

Engrasado de los herrajes de ventanas y balconeras.

Cada 3 años:

Reposición de las cintas de las persianas enrollables.

Engrasado de las guías y del tambor de las persianas enrollables.

Renovación del esmalte de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de acero.

Cada 5 años:

Pulido de las rayadas y los golpes de las ventanas y persianas de PVC.

Pulido de las rayadas y los golpes del aluminio lacado.

Cada 10 años:

Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

1.9 Cubierta

INSTRUCCIONES DE USO.

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Se debe procurar, siempre que sea posible, no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

Las cubiertas en pendiente serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo ira provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

de tensores mástiles y similares las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

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

El musgos y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico para evitar que se desprendan fibras.

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paso del agua.

Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización.

Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni los conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un Arquitecto lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas.

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

Debe procurarse, siempre que sea posible, no caminar por encima de las cubiertas planas no transitables. Cuando sea necesario pisarlas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos. El personal de inspección, conservación o reparación estará provisto de zapatos de suela blanda.

La capa de grava evita el deterioro del aislamiento térmico por los rayos ultravioletas del sol. Los trabajos de reparación se realizarán siempre sin que la grava retirada sobrecargue la estructura.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a un Arquitecto.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada año:

Eliminación de la vegetación que crece entre la grava, se pueden utilizar productos herbicidas.

Comprobación de la estanqueidad de las juntas de dilatación de la cubierta

Comprobación del estado de la protección superficial de la plancha metálica e inspección de sus anclajes y del solape entre las piezas.

Cada 2 años:

Comprobación de la correcta alineación y estabilidad de las losas flotantes de la cubierta

Comprobación de la perfecta cubrición del aislamiento térmico por parte de la capa protectora de grava.

Cada 3 años:

Inspección de los acabados de la cubierta

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cada 5 años:

Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.

Limpiar:

Cada 10 años:

Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta.

Renovar:

Cada 3 años:

Substitución de las juntas de dilatación de la cubierta.

Cada 10 años:

Substitución de la lámina bituminosa de oxiasfalto, betún modificado o alquitrán modificado.

Aplicación de fungicida a las cubiertas.

Substitución de las pastas bituminosas.

Cada 15 años:

Substitución de la lámina de polietileno, caucho sintético de polietileno, de EPDM de caucho-butilo o de PVC.

1.10 Lucernarios, tragaluces v claraboyas. No hay en proyecto

INSTRUCCIONES DE USO.

Las claraboyas y los lucernarios deben limpiarse con asiduidad, ya que al ensuciarse reducen considerablemente la cantidad de luz que dejan pasar.

Por su situación dentro del edificio, deben extremarse la medidas de seguridad en el momento de limpiarlas para evitar accidentes.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 2 años:

Comprobación del estado de los mecanismos de cierre y de maniobra de los lucernarios, tragaluces y claraboyas practicables. Se repararán si es necesario.

Inspección del poliéster reforzado de los lucernarios, claraboyas y tragaluces con fibra de vidrio y de sus elementos de fijación.

Inspección de los vidrios laminados o armados de lucernarios, claraboyas y tragaluces y de sus elementos de fijación.

Inspección de todos los sellados de los tragaluces, lucernarios y claraboyas.

Inspección de los lucernarios y tragaluces de vidrios moldeados. Verificación de la existencia de fisuras, deformaciones excesivas, humedades o rotura de piezas.

Inspección del lucernario realizado con base de policarbonato con celdas y de sus elementos de fijación.

Cada 5 años:

Inspección de la estructura, de los anclajes y las fijaciones de los lucernarios tragaluces y claraboyas.

Renovar:

Cada 3 años:

Renovación de la pintura de protección del entramado de acero de los lucernarios, tragaluces y claraboyas.

1.11 Tabiques de distribución.

INSTRUCCIONES DE USO.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad de un Arquitecto.

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto.

Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

El ruido de personas (de los vecinos de al lado, de la gente que camina por el piso de encima) pueden resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos. Debe consultar a un Arquitecto la solución más idónea.

Por otro lado, y como prevención, hay que evitar ruidos innecesarios. Es recomendable evitar ruidos excesivos a partir de las diez de la noche (juegos infantiles, televisión, etc.). Los electrodomésticos (aspiradoras, lavadoras, etc.) también pueden molestar.

Los límites aceptables de ruido en la sala de estar, en la cocina y en el comedor están en los 45 dB (dB: decibelio, unidad de medida de nivel de intensidad acústica) de día y en los 40 dB de noche. En las habitaciones son recomendables unos niveles de 40 dB de día y de 30 dB de noche. En los espacios comunes se pueden alcanzar los 50 dB.

Si se desea colgar objetos en los tabiques cerámicos se utilizarán tacos y tornillos.

Para colgar objetos en las placas de cartón-yeso se precisan tacos especiales o tener hecha la previsión en el interior del tabique.

Por lo general en los cielos rasos no se pueden colgar objetos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 10 años:
Inspección de los tabiques.

1.12 Carpintería interior.

INSTRUCCIONES DE USO.

Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y sustituirlas si es el caso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco.

En el caso de las puertas que después de un largo periodo de funcionamiento correcto encajen con dificultad previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no esté motivado por:

Un grado de humedad elevado.
Movimientos de las divisiones interiores.
Un desajuste de las bisagras.

En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes.

Los cristales se limpiarán con agua jabonosa, preferentemente tibia, y se secarán. No deben fregarse con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

Los cerramientos pintados se limpiarán con agua tibia y, si hace falta, con un detergente. Después se enjuagarán.

El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

El aluminio anodizado hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

El PVC hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 6 meses:

Revisión de los muelles de cierre de las puertas. Reparación si es necesario.

Cada año:

Comprobación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas.

Inspección de los herrajes y mecanismos de las puertas. Reparación si es necesario.

Cada 5 años:

Inspección del anclaje de las barandas interiores.

Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario.

Cada 10 años:

Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.

Limpiar:

Cada mes:

Limpieza de las puertas interiores.

Limpieza de las barandillas interiores.

Cada 6 meses:

Abrillantado del latón, acero niquelado o inoxidable con productos especiales.

Renovar:

Cada 6 meses:

Engrasado de los herrajes de las puertas.

Cada 5 años:

Renovación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas.

Cada 10 años:

Renovación de los acabados pintados, lacados y barnizados de las puertas.

Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos, puertas y barandas de madera.

1.13 Acabados interiores.

INSTRUCCIONES DE USO.

ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS.

Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

La acción prolongada del agua deteriora las paredes y techos revestidos de yeso.

PAVIMENTOS.

Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de substituirse con una cierta frecuencia.

Como norma general, se 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 un Arquitecto.

Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados.

Las piezas de cerámica porosa se manchan con facilidad. Las manchas se pueden sacar mediante un trapo humedecido en vinagre hirviendo y después fregarlas con agua jabonosa. Se pueden barnizar o encerar después de tratarlas con varias capas de aceite de linaza.

Las piezas cerámicas esmaltadas sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrarán y se fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácidos fuertes. Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlas o desconcharlas.

Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no son atacados por los productos químicos normales. Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos.

Los pavimentos de goma o sintéticos se barrarán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión. No se deben utilizar productos disolventes. El comportamiento frente al uso continuado a que se ven sometidos es muy diferente, por lo cual se seguirán las recomendaciones del fabricante del producto.

Los pavimentos tienen una junta perimetral para absorber movimientos, oculta bajo el zócalo. Estas juntas deben respetarse y no pueden ser obstruidas o rellenadas.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Los pavimentos plásticos tienen un buen comportamiento y su conservación es sencilla. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte. Estos materiales acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de linóleo se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 2 años:

Inspección de los pavimentos de goma, parquet, moqueta, linóleo o PVC.

Cada 5 años:

Inspección de los pavimentos de hormigón, terrazo, cerámica, mosaico, gres o piedra natural.

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

Limpiar:

Cada mes:

Cepillado o limpieza con aspirador de los revestimientos textiles o empapelados.

Cada 6 meses:

Encerado de los pavimentos de cerámica natural porosa.

Limpieza de los revestimientos estucados, aplacados de cerámica, piedra natural, tableros de madera, revestimientos de corcho o sintéticos.

Abrillantado del terrazo.

Renovar:

Cada 5 años:

Repintado de los paramentos interiores.

1.14 Instalaciones: Red de Evacuación.

INSTRUCCIONES DE USO.

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos del edificio y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañales, arquetas, colectores, etc., hasta la red del municipio u otro sistema autorizado.

Actualmente, en la mayoría de edificios, hay una sola red de saneamiento para evacuar conjuntamente tanto las aguas fecales o negras como las aguas pluviales. La tendencia es separar la red de aguas pluviales por una parte y, por la otra, la red de aguas negras. Si se diversifican las redes de los municipios se producirán importantes ahorros en depuración de aguas.

En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios.

La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos, algodones, gomas, compresas, hojas de afeitar, bastoncillos, etc.

Las sustancias y elementos anteriores, por sí mismos o combinados, pueden taponar e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior.

Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas, como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua.

Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección de un Arquitecto.

Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible. Durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas de fibrocemento. No deben conectarse a la fosa séptica los desagües de piscinas, rebosaderos o aljibes.

La extracción de lodos se realizará periódicamente, de acuerdo con las características específicas de la depuradora y bajo supervisión del Servicio Técnico. Antes de entrar o asomarse, deberá comprobarse que no haya acumulación de gases combustibles (metano) o gases tóxicos (monóxido de carbono). Todas las operaciones nunca las hará una persona sola.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada año:

Revisión del estado de los canalones y sumideros.

Revisión del buen funcionamiento de la bomba de la cámara de bombeo.

Cada 2 años:

Inspección de los anclajes de la red horizontal colgada del forjado.

Inspección de los anclajes de la red vertical vista.

Cada 3 años:

Inspección del estado de los bajantes.

Inspección de los albañales.

Limpiar:

Cada mes:

Vertido de agua caliente por los desagües.

Cada 6 meses:

Limpieza de los canalones y sumideros de la cubierta.

Cada año:

Limpieza de las fosas sépticas y los pozos de decantación y digestión, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones.

Limpieza de la cámara de bombeo, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones.

Cada 3 años:

Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sifónicas.

1.15 Instalaciones: Red de Fontanería.

INSTRUCCIONES DE USO.

Responsabilidades.

El mantenimiento de la instalación corresponde al propietario del inmueble

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

El cuarto de contadores será accesible solamente para el portero o vigilante y el personal de la compañía suministradora de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Precauciones.

Se recomienda cerrar la llave de paso del edificio en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrirla llave de paso. Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente.

Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra.

Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.

En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior.

El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanqueidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.

Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y al reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba.

Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.

En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 6 meses:

Alternancia del funcionamiento de las bombas de los grupos de presión.

Vaciado del depósito del grupo de presión, si lo hay.

Revisión de pérdidas de agua de los grifos.

Cada año:

Revisión del calentador de agua, según las indicaciones del fabricante.

Revisión general del grupo de presión.

Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico.

Cada 2 años:

Inspección de los anclajes de la red de agua vista.

Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos.

Revisión del contador de agua.

Limpiar:

Cada 6 meses:

Limpieza del quemador y del piloto de encendido del calentador de gas.

Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Cada año:

Limpieza del depósito de agua potable, previo vaciado del mismo.

Cada 15 años:

Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de la conducciones.

1.16 Instalaciones: Red de Electricidad.

INSTRUCCIONES DE USO.

La instalación eléctrica del edificio está formada por el cuadro secundario conectado al cuadro general de mando y protección, y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA).

El ICP es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de la compañía. El ICP desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente.

El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor.

Cada circuito de distribución interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

Responsabilidades.

El mantenimiento de la instalación eléctrica es obligación del propietario.

Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

El cuarto de instalaciones será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto. Precauciones.

Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista.

No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos).

No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamiento que pueden generar un incendio.

Es recomendable cerrar el interruptor de control de potencia (ICP) del edificio en caso de ausencia prolongada.

Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada año:

Inspección del estado de la antena de TV.

Inspección de la instalación fotovoltaica de producción de electricidad.

Inspección del estado del grupo electrógeno.

Inspección de la instalación del portero electrónico.

Inspección de la instalación de video portero.

Cada 2 años:

Comprobación de conexiones de la toma de tierra y medida de su resistencia.

Cada 4 años:

Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM.

Revisión general de la red de telefonía interior.

Revisión general de la instalación eléctrica.

1.17 Instalaciones: Red de Gas. No hay en proyecto

INSTRUCCIONES DE USO:

Precauciones.

Los tubos de gas no han de utilizarse como tomas de tierra de aparatos eléctricos ni tampoco para colgar objetos.

Se recomienda que en ausencias prolongadas se cierre la llave de paso general de la instalación de gas del edificio. También es conveniente cerrarla durante la noche.

Los tubos flexibles de conexión del gas a los aparatos no deberán tener una longitud superior a 1,50 metros y deben llevar impreso el periodo de su vigencia, el cual no deberá haber caducado. Es importante asegurarse de que el tubo flexible y las conexiones del aparato estén acopladas directamente y no bailen. Deben sujetarse los extremos mediante unas abrazaderas. No debe estar en contacto con ninguna superficie caliente, por ejemplo cerca del horno.

En caso de fuga.

Si se detecta una fuga de gas, deberá cerrarse la llave de paso general de la instalación del piso o local, ventilar el espacio, no encender fósforos, no pulsar timbres ni conmutadores eléctricos y evitar las chispas.

Deberá avisarse inmediatamente a una empresa instaladora de gas autorizada o al servicio de urgencias de la compañía. Sobre todo no se deben abrir o cerrar los interruptores de luz ya que producen chispas.

Responsabilidades.

El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de entrada del inmueble y el contador corresponde al propietario del inmueble.

El cuarto de contadores será accesible solo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora y el de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Si desea dar suministro a otros aparatos de los que tiene instalados debe pedir se permiso a la propiedad del inmueble. La instalación de nuevos aparatos la debe realizar una empresa instaladora de gas autorizada.

Deben leerse atentamente las instrucciones de los aparatos de gas, proporcionadas por los fabricantes, antes de utilizarlos por primera vez.

El grado de peligrosidad de esta instalación es superior a las demás, razón por la cual se extremarán las medidas de seguridad.

El gas propano es más pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes bajas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

Las bombonas de gas propano de reserva estarán siempre de pie, situadas en un lugar ventilado y lejos de fuentes de calor. Se evitará ponerlas en espacios subterráneos.

El gas butano es más pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes bajas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

Si no se toman precauciones de ventilación, no se dejará nunca una estufa de butano encendida en la habitación mientras se está durmiendo.

Las bombonas de gas butano de reserva estarán siempre de pie, situadas en un lugar ventilado y lejos de fuentes de calor. Se evitara ponerlas en espacios subterráneos.

El gas natural es menos pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes altas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada 2 años:

Revisión de la instalación del depósito de propano. Debe extenderse acta.

Cada 4 años:

Revisión de la instalación del depósito de propano. Debe extenderse acta.

Cada 10 años:

Prueba de presión del depósito de propano. Debe extenderse acta de la prueba.

Cada 12 años:

Prueba de presión del depósito de propano. Debe extenderse acta de la prueba.

Limpiar:

Cada año:

Limpieza del interior de la chimenea de la caldera. Preferentemente antes del invierno.

Renovar:

Cada 4 años:

Substitución de los tubos flexibles de la instalación de gas según norma UNE-60.711.

1.18 Instalaciones: Chimeneas, Extractores y Conductos de Ventilación.

INSTRUCCIONES DE USO.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores deben ventilarse periódicamente para evitar humedades de condensación. La ventilación debe hacerse preferentemente en horas de sol, durante 20 ó 30 minutos. Es mejor ventilar a primera hora de la mañana. Hay estancias que por sus características necesitan más ventilación que otras, como es el caso de las cocinas y los baños. Por ello, en ocasiones la ventilación se hace por medio de conductos, y en ocasiones se utilizan extractores para mejorarla.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Limpiar:

Cada 6 meses:

Limpeza de las rejillas de los conductos de ventilación.

Cada año:

Desinfección y desinsectación de las cámaras y conductos de basuras.

1.19 Equipamientos: Ascensor. No hay en proyecto

INSTRUCCIONES DE USO.

Responsabilidades.

Alguien debe hacerse responsable del funcionamiento de la instalación. Normalmente es el conserje.

El mantenimiento de la instalación de ascensores debe encargarse a una empresa especializada mediante un contrato. Esta empresa registrará las fechas de visita, el resultado de las inspecciones y las incidencias en un Libro de Registro de Revisiones, el cual permanecerá en poder del responsable de la instalación.

El cuarto de máquinas será accesible solamente para el portero o vigilante, y el personal de mantenimiento. Debe vigilarse que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como tampoco el acceso al cuarto.

Precauciones.

Los ascensores no pueden ser utilizados por niños que no vayan acompañados de personas adultas.

El ascensor puede soportar un peso limitado y un número máximo de personas (indicados en la cabina y en el apartado anterior). Esta limitación debe respetarse para evitar accidentes. Los ascensores no se pueden utilizar como montacargas.

Si se observa cualquier anomalía (las puertas se abren en medio del recorrido, el ascensor se para quedando desnivelado respecto al rellano, hay interruptores que no funcionan, etc.) habrá que parar el servicio y avisar a la empresa de mantenimiento.

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

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada mes:

Mantenimiento reglamentario del ascensor.

Cada 4 años:

Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.

Cada 6 años:

Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

1.20 Equipamientos: Calefacción v Refrigeración.

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.

Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora específica.

No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.

Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos.

El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio.

Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección.

El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el arquitecto, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación.

Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación.

En la documentación se incluirá razón social y domicilio de la empresa suministradora y/o instaladora.

USO

PRECAUCIONES

Se tendrá especial cuidado en la manipulación de las rejillas y difusores de aire.

PRESCRIPCIONES

La propiedad deberá recibir a la entrega del edificio los planos definitivos del recorrido de los conductos que forman parte de la instalación de climatización e indicación de las principales características de la misma. La documentación incluirá razón social y domicilio de la empresa instaladora.

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.

El mantenimiento de la instalación deberá ser realizado por un instalador autorizado de la empresa responsable.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

El usuario deberá avisar a un profesional cualificado ante la detección de cualquier anomalía.

Siempre que se revisen las instalaciones, un profesional cualificado deberá reparar los defectos encontrados y adoptar las medidas oportunas.

Deberán reflejarse en los planos de la propiedad todas aquellas modificaciones que se produzcan como consecuencia de los trabajos de reparación de la instalación.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 6 meses:

Preferiblemente antes de la temporada de utilización:

Comprobación en los conductos del estado de su aislamiento, puntos de anclaje, conexiones y limpieza.

Limpieza de los difusores de aire.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada mes:

Revisión de ventiladores, para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW.

Cada 6 meses:

Revisión de unidades terminales de distribución de aire, una al inicio de la temporada y otra a la mitad del periodo de uso, para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW.

Cada año:

Revisión de unidades terminales de distribución de aire, para instalaciones de potencia térmica nominal ≤ 70 kW.

ICV INSTALACIONES | CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN | UNIDADES CENTRALIZADAS DE CLIMATIZACIÓN

USO

PRECAUCIONES

El usuario tendrá la precaución debida ante taladros en paramentos para no afectar a las posibles conducciones.

Se consultarán las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

PRESCRIPCIONES

Si se observara que los compresores trabajan en vacío o con carga baja, deberá pararse la instalación hasta la llegada del servicio técnico.

En las instalaciones con máquinas de condensación por aire (particularmente las individuales), se comprobará que la zona de expulsión de aire se mantiene libre de obstáculos y que el aparato puede realizar descarga libre.

Debe hacerse un uso racional de la energía mediante una programación adecuada del sistema, de manera que no se deberían programar temperaturas inferiores a los 23°C en verano ni superiores a esa cifra en invierno.

En caso de tratamiento de la humedad, su programación debe estar comprendida entre el 40% y el 60% de la humedad relativa.

La propiedad deberá poseer un contrato de mantenimiento con una empresa autorizada que se ocupe del mantenimiento periódico de la instalación, de manera que el usuario únicamente deberá realizar una inspección visual periódica de la unidad y sus elementos.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Siempre que se revisen las instalaciones, un profesional cualificado deberá reparar los defectos encontrados y adoptar las medidas oportunas.

PROHIBICIONES

No se obstaculizará nunca el movimiento del aire en los difusores o rejillas del equipo.

No se compatibilizará el funcionamiento del sistema con la apertura de los huecos exteriores practicables.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 6 meses:

Preferiblemente antes de la temporada de utilización:

Inspección visual de aquellas partes vistas y la posible detección de anomalías como fugas, condensaciones, corrosiones o pérdida del aislamiento, con el fin de dar aviso a la empresa mantenedora.

Limpieza exterior de los equipos de producción sin productos abrasivos ni disolventes de los materiales plásticos de su carcasa.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada mes:

Para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW:

Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.

Comprobación de niveles de agua en circuitos.

Comprobación de tarado de elementos de seguridad.

Revisión y limpieza de filtros de aire.

Cada 6 meses:

Una vez al inicio de la temporada y otra a la mitad del periodo de uso, para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW:

Revisión y limpieza de filtros de agua.

Cada año:

Para instalaciones de potencia térmica nominal ≤ 70 kW:

Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.

Comprobación de niveles de agua en circuitos.

Revisión y limpieza de filtros de aire.

ICF INSTALACIONES | CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN | UNIDADES NO AUTÓNOMAS PARA CLIMATIZACIÓN

USO

PRECAUCIONES

El usuario tendrá la precaución debida ante taladros en paramentos para no afectar a las posibles conducciones.

Se consultarán las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

PRESCRIPCIONES

Deberá comprobarse durante la puesta en marcha de invierno o verano que no hay bolsas de aire en la batería.

Deberán comprobarse las posibles fugas del circuito hidráulico.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Debe hacerse un uso racional de la energía mediante una programación adecuada del sistema, de manera que no se deberían programar temperaturas inferiores a los 23°C en verano ni superiores a esa cifra en invierno.

En caso de tratamiento de la humedad, su programación debe estar comprendida entre el 40% y el 60% de la humedad relativa.

Los elementos y equipos de la instalación deberán ser manipulados solamente por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.

El usuario deberá avisar a un profesional cualificado ante la detección de cualquier anomalía.

Siempre que se revisen las instalaciones, un profesional cualificado deberá reparar los defectos encontrados y adoptar las medidas oportunas.

PROHIBICIONES

No se obstaculizará nunca el movimiento del aire en los difusores o rejillas del equipo.

No se compatibilizará el funcionamiento del sistema con la apertura de los huecos exteriores practicables.

MANTENIMIENTO
POR EL USUARIO

Cada 3 meses:

Revisión del filtro para evitar que se ensucien las baterías.

Cada año:

Antes de la temporada de utilización:

Limpieza del paso entre la aletas de las baterías evitando la acumulación de polvo.

Revisión de la bandejas de condensación para evitar la formación de algas.

Limpieza del motor mediante el soplado de aire comprimido para evitar que se acumule el polvo y la grasa en su rotor.

Limpieza de los aparatos sin productos abrasivos ni disolventes de los materiales plásticos de su carcasa.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada mes:

Revisión de ventiladores, para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW.

Cada 6 meses:

Revisión de unidades terminales de distribución de aire, una al inicio de la temporada y otra a la mitad del periodo de uso, para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW.

Cada año:

Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.

Revisión de unidades terminales de distribución de aire, para instalaciones de potencia térmica nominal ≤ 70 kW.

 ICT INSTALACIONES | CALEFACCIÓN,
CLIMATIZACIÓN

 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (CLIMATIZADORAS-
RECUPERADOR)

USO
PRECAUCIONES

El usuario tendrá la precaución debida ante taladros en paramentos para no afectar a las posibles conducciones.

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Se consultarán las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

PRESCRIPCIONES

Deberá comprobarse durante la puesta en marcha de invierno o verano que no hay bolsas de aire en la batería.

Deberán comprobarse las posibles fugas del circuito hidráulico.

Debe hacerse un uso racional de la energía mediante una programación adecuada del sistema, de manera que no se deberían programar temperaturas inferiores a los 23°C en verano ni superiores a esa cifra en invierno.

En caso de tratamiento de la humedad, su programación debe estar comprendida entre el 40% y el 60% de la humedad relativa.

Los elementos y equipos de la instalación deberán ser manipulados solamente por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.

El usuario deberá avisar a un profesional cualificado ante la detección de cualquier anomalía.

Siempre que se revisen las instalaciones, un profesional cualificado deberá reparar los defectos encontrados y adoptar las medidas oportunas.

PROHIBICIONES

No se obstaculizará nunca el movimiento del aire en las compuertas del equipo.

No se compatibilizará el funcionamiento del sistema con la apertura de los huecos exteriores practicables.

MANTENIMIENTO
POR EL USUARIO

Cada año:

Antes de la temporada de utilización:

Limpieza y eliminación de corrosiones de las superficies exteriores.

Verificación de la inexistencia de fugas de aire por juntas de paneles, puertas y registros.

Inspección de los filtros de aire.

Eliminación de incrustaciones de sales y lodos.

Verificación del estado y estanqueidad de conexiones de agua.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Inspección, verificación, limpieza, comprobación, sustitución, medición de caudales de aire, de consumos, realización de análisis del agua de estas unidades de tratamiento de aire en lo relativo a aspectos generales, secciones de refrigeración, compuertas, filtros, secciones de recuperación de energía, secciones de humidificación por inyección de vapor, secciones de humidificación por contacto, lavadores de aire, baterías de tratamiento de aire y ventiladores y sus motores.

OPERACIONES A REALIZAR:

Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

Operación		Periodicidad	
		≤70	>70
1	Limpieza evaporadores	†	†
2	Limpieza condensadores	†	†
3	Drenaje, limpieza y tratamiento de circuito de torres de refrigeración	†	2 †

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

4	Comprobación de estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos.	†	m
16	Comprobación de estanqueidad de válvulas de interceptación.	---	2 †
17	Comprobación de tarado de elementos de seguridad.	---	m
19	Revisión y limpieza de filtros de aire.	†	m
20	Revisión de baterías de intercambio térmico.	---	†
21	Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo.	†	m
22	Revisión de aparatos de recuperación de calor.	†	2 †
23	Revisión de unidades terminales agua-aire.	†	2 †
24	Revisión de unidades terminales de distribución de aire.	†	2 †
25	Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire.	†	†
26	Revisión de equipos autónomos.	†	2 †
27	Revisión de bombas y ventiladores.	---	m
28	Revisión de sistema de preparación de agua caliente sanitaria.	†	m
29	Revisión del estado del aislamiento térmico.	†	†
30	Revisión del control automático.	†	2 †

s: una vez a la semana;

m: una vez al mes, la primera al inicio de la temporada;

†: una vez por temporada (año);

2 †: dos veces por temporada (año), una al inicio de la misma y la otra a la mitad del periodo de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas;

4a: cada cuatro años.

NP: NO PROCEDE

1.21 Equipamientos: Instalaciones de Protección:

INSTRUCCIONES DE USO.

Estas instalaciones son de prevención y no se usan durante la vida normal del edificio, pero su falta de uso puede favorecer las averías, por tanto es necesario seguir las instrucciones de mantenimiento periódico correctamente.

En caso de realizar pruebas de funcionamiento o simulacros de emergencia, habrá que comunicarlo con la antelación necesaria a los usuarios del edificio para evitar situaciones de pánico.

Según el tipo de edificio, es necesario disponer de un plan de emergencia, que debe estar aprobado por las autoridades competentes. Es recomendable que todos los usuarios del edificio conozcan la existencia de los elementos de protección de que se dispone y las instrucciones para su correcto uso.

Es conveniente concertar un contrato de mantenimiento con una empresa especializada del sector.

NORMAS DE MANTENIMIENTO.

Inspeccionar:

Cada mes:

Verificación de la buena accesibilidad de las escaleras de incendio y puertas de emergencia.

Verificación del buen funcionamiento de los sistemas de alarma y conexiones a centralita.

Cada 6 meses:

Verificación de las juntas, tapas y presión de salida en las bocas de incendio.

Verificación del llenado del aljibe para bocas de incendio.



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

Inspección y comprobación del buen funcionamiento del grupo de presión para las bocas de incendio.

Verificación de los extintores. Se seguirán las normas dictadas por el fabricante.

Cada año:

Inspección general de todas las instalaciones de protección.

Verificación de los elementos de la columna seca, juntas, tapas, llaves de paso, etc.

Cada 4 años:

Inspección de la instalación de pararrayos.

Limpiar:

Cada mes:

Limpieza del alumbrado de emergencia.

Cada 6 meses:

Limpieza de los detectores de humos y de movimiento.

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

AM6 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EMERGENCIA

Ley de medidas de calidad de la Comunidad de Madrid. ART. 5.5 LEY 2/99

A. Del conjunto del Edificio

*Los usuarios de los edificios deben conocer cual ha de ser su comportamiento si se produce una emergencia. El hecho de actuar correctamente con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios.

*A continuación se expresan las normas de actuación más recomendables ante la aparición de diez diferentes situaciones de emergencia.

A.1.- Fugas o rotura de agua

*Desconecte la llave de paso de la instalación de fontanería.

*Desconecte la instalación eléctrica.

*Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.

A.2.- Fallo del suministro eléctrico

*Desconecte el interruptor general.

*Se aconseja tener a disposición una linterna siempre.

*Avisar del hecho.

A.3.- Incendio

*Evite guardar dentro del edificio materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.

*Limpie las chimeneas periódicamente.

*No acerque productos inflamables al fuego ni los emplee para encenderlo.

*No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.

*Se debe disponer siempre de un extintor cercano, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir.

*Se deben desconectar los aparatos eléctricos y la antena de televisión en caso de tormenta.

*Avisé rápidamente a los ocupantes del edificio y telefónee a los bomberos.

*Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar la existencia de corrientes de aire. Moje y tape las entradas de humo con ropa o 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.

*Cuando se evacua un edificio, no se deben coger pertenencias y sobre todo no regresar a buscarlas en tanto no haya pasado la situación de emergencia.

*Si el incendio se ha producido en un piso superior, por regla general se puede proceder a la evacuación.

* Nunca debe utilizarse el ascensor.

*Si el fuego es exterior al edificio y en la escalera hay humo, no se debe salir del edificio, se deben cubrir las rendijas de la puerta con trapos mojados, abrir la ventana y dar señales de presencia.

*Si se intenta salir de un lugar, 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 y menos gases tóxicos. Se debe caminar en cucullas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.

* Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación debe realizarse hacia abajo, nunca hacia arriba.

A.4.- Vendaval

*Cierre puertas y ventanas.

*Recoja y sujete las persianas. Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.

*Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.

*Pliegue o desmonte los toldos.

*Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

A.5.- Fugas de gas

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

***Sin Fuego**

- *Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- *Cree agujeros de ventilación, inferiores si es gas butano, superiores si es gas natural.
- *Abra puertas y ventanas para ventilar rápidamente las dependencias afectadas.
- *No produzca chispas como consecuencia del encendido de cerillas o encendedores.
- *No produzca chispas por accionar interruptores eléctricos.
- *Avisé a un técnico autorizado a al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

***Con Fuego**

- *Procure cerrar la llave de paso de la instalación de gas.
- *Trate de extinguir el inicio del fuego mediante un trapo mojado o un extintor adecuado.
- *Si apaga la llama, actúe como en el caso anterior.
- *Si no consigue apagar la llama, actúe como en el caso de incendio.

A.6.- Inundación

- *Tapone puertas que accedan a la calle.
- *Ocupe las partes altas de la casa.
- *Desconecte la instalación eléctrica.
- *No frene el paso del agua con barreras y parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.

A.7.- Explosión

- *Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- *Desconecte la instalación eléctrica.

A.8 De origen atmosférico

***Gran nevada**

- *Compruebe que las ventilaciones no quedan obstruidas.
- *No lance la nieve de la cubierta del edificio a la calle. Deshágala con sal o potasa.
- *Pliegue o desmonte los toldos.

***Pedrisco**

- *Evite que los canalones y los sumideros queden obturados.
- *Pliegue o desmonte los toldos.

***Tormenta**

- *Cierre puertas y ventanas.
- *Recoja y sujete las persianas.
- *Pliegue o desmonte los toldos.
- *Cuando acabe la tormenta revise el pararrayos y compruebe las conexiones.

B. De cada unidad de ocupación

- *Valorar rápidamente y con realismo el incidente y avisar al 112 (Emergencias de la C. De Madrid) indicando:
 - . QUÉ OCURRE ...
 - . DONDE HA SUCEDIDO ...
 - . CUANDO HA SUCEDIDO ...
 - . COMO HA SUCEDIDO ...
 - . NÚMERO DE ACCIDENTES ...
 - . QUIÉN LLAMA ...
 - . Nº DE TELÉFONO (MAYOR INFORMACIÓN) ...
- *No actuar individualmente, pedir ayuda.
- *Evitar correr riesgos personales.
- *Recibir y atender a los servicios de emergencias y seguir sus indicaciones.
- *Mantener el orden y la calma.
- *Comprobar que puertas y ventanas queden cerradas.
- *Salir en orden y sin correr
- *No utilizar ascensores ni montacargas.
- *En los pasillos y escaleras pegarse a la pared (dejando el centro libre)

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

- *Evitar empujar y formar aglomeraciones
- *Neutralizar el pánico y la histeria.
- *Colaborar activamente ayudando a otras personas que lo necesiten.
- *Comprobar que no quede nadie en el interior del edificio.
- *No regresar bajo ningún motivo.

B.1.- Fugas o rotura de agua

- *Desconecte la llave de paso de la instalación de fontanería.
- *Desconecte la instalación eléctrica.
- *Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.

B.2.- Fallo del suministro eléctrico

- *Desconecte el interruptor general.
- *Se aconseja tener a disposición una linterna.
- *Avisar del hecho.

B.3.- Incendio

- *Evite guardar dentro del edificio materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.
- *Limpie las chimeneas periódicamente porque es muy inflamable.
- *No acerque productos inflamables al fuego ni los emplee para encenderlo.
- *No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.
- *Se debe disponer siempre de un extintor, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir.
- *Se deben desconectar los aparatos eléctricos y la antena de televisión en caso de tormenta.
- *Avisé rápidamente a los ocupantes del edificio y telefonee a los bomberos.
- *Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar la existencia de corrientes de aire. Móje y tape las entradas de humo con ropa o 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.
- *Cuando se evacua un edificio, no se deben coger pertenencias y sobre todo no regresar a buscarlas en tanto no haya pasado la situación de emergencia.
- *Si el incendio se ha producido en un piso superior, por regla general se puede proceder a la evacuación.
- *Nunca debe utilizarse el ascensor.
- *Si el fuego es exterior al edificio y en la escalera hay humo, no se debe salir del edificio, se deben cubrir las rendijas de la puerta con trapos mojados, abrir la ventana y dar señales de presencia.
- *Si se intenta salir de un lugar, 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 y menos gases tóxicos. Se debe caminar en cuclillas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.
- *Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación debe realizarse hacia abajo, nunca hacia arriba.

B.4.- Vendaval

- *Cierre puertas y ventanas
- *Recoja y sujete las persianas.
- *Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.
- *Pliegue o desmonte los toldos.
- *Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

B.5.- Fugas de gas

*Sin Fuego

- *Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- *Cree agujeros de ventilación, inferiores si es gas butano, superiores si es gas natural.
- *Abra puertas y ventanas para ventilar rápidamente las dependencias afectadas.
- *No produzca chispas como consecuencia del encendido de cerillas o encendedores.
- *No produzca chispas por accionar interruptores eléctricos.
- *Avisé a un técnico autorizado a al servicio de urgencias de la compañía suministradora.



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL CEIP
PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

***Con Fuego**

*Procure cerrar la llave de paso de la instalación de gas.

*Trate de extinguir el inicio del fuego mediante un trapo mojado o un extintor adecuado.

*Si apaga la llama, actúe como en el caso anterior.

*Si no consigue apagar la llama, actúe como en el caso de incendio.

B.6.- Inundación

*Tapone puertas que accedan a la calle.

*Ocupe las partes altas del edificio.

*Desconecte la instalación eléctrica.

*No frene el paso del agua con barreras y parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.

B.7.- Explosión

*Cierre la llave de paso de la instalación de gas.

*Desconecte la instalación eléctrica.

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025





**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

AM7 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la
certificación de la eficiencia energética de los edificios**

Se adjunta el certificado de eficiencia energética emitido por el programa CYPETHERM HE Plus.
2025.d.

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025



CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Gimnasio CEIP Parque Cataluña		
Dirección	CL ISLA DE CORCEGA 3		
Municipio	ALCOBENDAS	Código Postal	28100
Provincia	MADRID	Comunidad Autónoma	MADRID
Zona climática	D3	Año construcción	2025
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2019		
Referencia/s catastral/es	6082831VK4868S0001QL		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Javier Ramirez López	NIF/NIE	52872222Y
Razón social		NIF	
Domicilio	Calle Nicolasa Gómez 98		
Municipio	Madrid	Código Postal	28022
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
e-mail	mail.jrsoft@gmail.com	Teléfono	658778368
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto Técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2025.d		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m²·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kg CO₂/m²·año]

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 25/09/2025

Firma del técnico certificador:

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

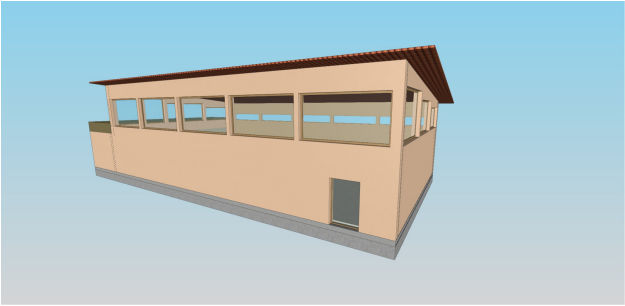
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	451.98
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	Fachada	25.51	0.15	Usuario
Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	Fachada	81.92	0.15	Usuario
Fachada_inferior_gimnasio [1] (Cerramientos)	Fachada	34.61	0.15	Usuario
Fachada_ventilada (Cerramientos)	Fachada	25.81	0.11	Usuario
Forj_sanitario [3] (Suelos en contacto con el terreno)	Suelo	404.14	0.24	Usuario
Cubierta_panel_sandwich (Cubierta)	Cubierta	402.29	0.33	Usuario
Fachada_ventilada (Cerramientos)	Fachada	24.34	0.11	Usuario
Fachada_ventilada (Cerramientos)	Fachada	60.46	0.11	Usuario
Fachada_ventilada (Cerramientos)	Fachada	50.90	0.11	Usuario
Fachada_vestuarios [2] (Cerramientos)	Fachada	21.32	0.23	Usuario
Fachada_vestuarios [2] (Cerramientos)	Fachada	6.14	0.23	Usuario
Forj_sanitario [1] (Suelos en contacto con el terreno)	Suelo	58.91	0.24	Usuario
Cubierta_plana_grava (Forj_placa_alveolar_25+5) [2] (Cubierta)	Cubierta	65.00	0.16	Usuario
Fachada_vestuarios [2] (Cerramientos)	Fachada	1.16	0.23	Usuario
Fachada_inferior_gimnasio [2] (Cerramientos)	Fachada	0.99	0.15	Usuario
Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	Fachada	17.79	0.23	Usuario
Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	Fachada	15.35	0.23	Usuario
Fachada_vestuarios [1] (Cerramientos)	Fachada	4.88	0.23	Usuario
Forj_sanitario [2] (Suelos en contacto con el terreno)	Suelo	6.09	0.37	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Vidrio_44/16/44_pla nitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	Hueco	66.06	1.28	0.48	Usuario	Usuario
Vidrio_44/16/44_pla nitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	Hueco	46.15	1.24	0.51	Usuario	Usuario
Vidrio_44/16/44_pla nitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	Hueco	9.42	1.24	0.51	Usuario	Usuario
Vidrio_44/16/44_pla nitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	Hueco	133.33	1.28	0.48	Usuario	Usuario
Vidrio_44/16/44_pla nitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	Hueco	36.62	1.28	0.48	Usuario	Usuario
Vidrio_44/16/44_pla nitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	Hueco	7.73	1.28	0.49	Usuario	Usuario
Vidrio_44/16/44_pla nitherm_xn (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	Hueco	1.54	1.28	0.49	Usuario	Usuario
Puerta_ciega	Hueco	2.97	1.79	0	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
BdC Aseos - vestuarios	Caudal de refrigerante variable (VRF)	-	293.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	70.00	GasoleoC	PorDefecto
TOTALES		0			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
BdC Aseos - vestuarios	Caudal de refrigerante variable (VRF)	-	505.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	170.00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		0			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	300.00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
KOSNER KCA-V4-300L	KOSNER KCA-V4-300L	2.06	285.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		2.06			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	AIRE PRIMARIO ROOFTOP KCRA		
Tipo	Unidad climatizadora, sistema todo aire de caudal constante		
Zona asociada	GIMNASIO		
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]
-	-	-	-
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control
No	No	Si	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores	Ventilador	Climatización, Ventilación	485.00
TOTALES			485.00

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m². 100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_Pista deportiva gimnasio	7.53	1.92	392.19	Usuario
Z02_S01_Aseo femenino	3.30	1.22	270.49	Usuario
Z02_S02_Aseo masculino	3.30	1.22	270.49	Usuario
Z02_S03_Aseo profesor	3.30	1.22	270.49	Usuario
Z03_S01_Distribuidor gimnasio	5.00	5.00	100.00	Usuario
TOTALES	6.85			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z01_S01_Pista deportiva gimnasio	404.14	noresidencial-8h-media
Z02_S01_Aseo femenino	18.15	noresidencial-8h-media
Z02_S02_Aseo masculino	15.98	noresidencial-8h-media
Z02_S03_Aseo profesor	6.02	noresidencial-8h-media
Z03_S01_Distribuidor gimnasio	7.70	noresidencial-8h-media

6. ENERGÍAS

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	84.40	89.47	64.91	64.91
TOTALES	84.40	89.47	64.91	64.91


Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² .año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² .año]	C	
	1.04		1.85		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² .año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² .año]	A	
	0.37		5.89		
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² .año] ¹					

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ .año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	8.75	3954.02
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.73	329.18

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
<div><div>< 99,7 A</div><div>99,7-162,0 B</div><div>162,0-249,2 C</div><div>249,2-323,9 D</div><div>323,9-398,7 E</div><div>398,7-498,4 F</div><div>≥ 498,4 G</div></div>	54,40 A	CALEFACCIÓN		ACS		
		Energía primaria calefacción [kWh/m².año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m².año]	C	
		4.6		10.9		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
		Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m².año]¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m².año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m².año]	A
					2.16	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m ² .año]	Demanda de refrigeración[kWh/m ² .año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	25/09/2025
<p>Certificación energética en fase de Proyecto de Ejecución</p> <p>El consumo de energía y las emisiones de CO2 han sido calculados automáticamente por la herramienta informática CYPETHERM HE Plus para unas condiciones normalizadas de funcionamiento y ocupación. El consumo real de energía y sus emisiones dependerán de las condiciones de operación y funcionamiento del edificio y de las condiciones climáticas, entre otros factores.</p> <p>Los elementos de la envolvente térmica considerados han sido los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire, terreno u otro edificio), así como las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.</p> <p>Los elementos de separación en contacto con otros espacios habitables ajenos al edificio (particiones horizontales y verticales medianeras) se han considerado adiabáticos (sin intercambio de calor), por lo que no se han tenido en cuenta en la calificación al considerar que no existen pérdidas de calor a través de los mismos.</p> <p>Las superficies en planta consideradas ha sido las superficies útiles habitables que se encuentran dentro de la envolvente térmica del edificio. La superficie útil habitable está constituida por: zonas acondicionadas (superficies calefactadas y/o refrigeradas) y zonas no acondicionadas (superficies no calefactadas y/o refrigeradas). La superficie en planta no incluye los espacios exteriores a la envolvente térmica, así como los espacios no habitables (garajes, almacenes, etc.)</p> <p>Los valores de potencias y rendimientos nominales de los equipos se han obtenido de los catálogos técnicos de los fabricantes. El rendimiento estacional de los equipos que figura en el certificado ha sido calculado automáticamente por la herramienta informática en función de los parámetros y características del sistema introducidos y de la demanda energética anual de cada espacio calculada.</p> <p>El presente Informe dispone de una validez máxima de 10 años.</p>	
Fecha de realización de la visita del técnico certificador	25/09/2025
<p>JUSTIFICACIÓN DE INEXISTENCIA DE MEJORAS</p> <p>Dado que la presente certificación energética corresponde a un edificio de obra nueva con calificación energética A en los indicadores de emisiones de CO2 y consumo de energía primaria no renovable, en el que la mejora de los niveles óptimos o rentables de la eficiencia energética han sido analizados en fase de proyecto, se entiende que no existe potencial razonable para una mejora de los niveles óptimos o rentables de la eficiencia energética, conforme al artículo 8.2.f) del Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.</p>	



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO Y PISTA DEPORTIVA EN EL
CEIP PARQUE DE CATALUÑA DE ALCOBENDAS (MADRID)**

C/ de la Isla de Córcega, 3. 28100 Alcobendas. Madrid

AM8 INVENTARIO DE ARBOLADO

1 Arbolado afectado en proyecto

La Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de protección y fomento del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid tiene por objeto el fomento y protección del arbolado urbano como parte integrante del patrimonio natural de la Comunidad de Madrid.

Las actuaciones de este proyecto no afectan a ninguno de los árboles existentes en la parcela.

MADRID

La arquitecta: Noemí Gállego Fernández

Octubre de 2025