



Dirección General
de Infraestructuras y Servicios
VICEPRESIDENCIA, CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y
UNIVERSIDADES

Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Mejora de Eficiencia Energética, Accesibilidad y de Seguridad contra Incendios en el CEIP Federico García Lorca de Alcobendas

SITUACION

Calle del Marqués de la Valdavia, 91, 28100 Alcobendas, Madrid

PLANO

TOMO 1 I MEMORIA



PROPIEDAD

D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Vicepresidencia, Consejería de Educación y
Universidades
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

ESCALA

ARQUITECTO

Marta Sánchez Valencia

FECHA

nov 2022

REVISADO

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

SUPERVISADO



I

INDICE GENERAL DEL PROYECTO

TOMO 1

I MEMORIA

MD-MEMORIA DESCRIPTIVA.

MD1 DATOS BÁSICOS

MD2 INFORMACIÓN PREVIA

MD3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

MC- MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO

MC0 ACTUACIONES PREVIAS

MC1 CIMENTACIÓN

MC2 SISTEMA ESTRUCTURAL

MC3 SISTEMA ENVOLVENTE

MC4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

MC5 SISTEMA DE ACABADOS

MC6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

MC7 URBANIZACIÓN

MC8 ACCESIBILIDAD Y EVACUACIÓN

MA- MEMORIA ADMINISTRATIVA

MJ-MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

AM-ANEJOS MEMORIA

AM0 CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA URBANÍSTICA

AM1 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

AM2 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA. CALENER

AM3 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN

AM4 MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS

AM5 INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

AM6 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EMERGENCIA

TOMO 2

AM7 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TOMO 3

AM8 ESTUDIO GEOTÉCNICO Y TOPOGRÁFICO

TOMO 4

II PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

TOMO 5

III MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

IV PLANOS





INDICE

TOMO 1

MD- MEMORIA DESCRIPTIVA

MD1 DATOS BÁSICOS

- A.1.- Objeto del proyecto
- A.2.- Promotor, autor del proyecto y colaboradores
- A.3.- Declaración de obra completa
- A.4.- Cumplimiento del art.99 de la Ley 9/2017. (Objeto del contrato)
- A.5.- Coordinación de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto

MD2 INFORMACIÓN PREVIA

- B.1.- Situación y emplazamiento.
- B.2.- Datos del solar
 - B.2.1.-Descripción física/Estado actual
 - B.2.2.- Accesos y servicios
 - B.2.3.-Servidumbres
 - B.2.4.- Datos urbanísticos

MD3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- C.1.- Descripción funcional
- C.2.- Descripción formal
- C.3.- Solución proyectada. Programa de necesidades. Superficies.
- C.4.- Calendario de obras e inversiones.
- C.5.- Certificado de viabilidad geométrica

MC- MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO

MC0 ACTUACIONES PREVIAS

- D.1.- Trabajos previos y demoliciones
- D.2.- Movimiento de tierras

MC1 CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO

- D.3.- Saneamiento horizontal y evacuación de aguas
- D.4.- Cimentación y contenciones

MC2 SISTEMA ESTRUCTURAL

- D.5.- Estructura

MC3 SISTEMA ENVOLVENTE

- D.6.- Cerramientos exteriores
- D.7.- Cubiertas
- D.8.- Carpintería exterior
- D.9.- Vidriería
- D.10.- Aislamientos e impermeabilizaciones

MC4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

- D.11.- Divisiones y albañilería interior
- D.12.- Carpintería interior

MC5- SISTEMA DE ACABADOS

- D.13.- Solados y alicatados
- D.14.- Pinturas

MC6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

- D.16.- Instalación de fontanería
- D.17.- Instalación eléctrica
- D.18.- Instalación de calefacción
- D.19.- Sistema de ventilación
- D.20.- Ascensores
- D.21.- Instalación de sistema de cableado estructurado
- D.22.- Seguridad
- D.23.- Protección contra incendios
- D.24.- Comunicaciones

MC7 URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO DEPORTIVO EXTERIOR



D.25.- Urbanización.

MC8 ACCESIBILIDAD Y EVACUACIÓN

D.26.- Accesibilidad

D.27.- Evacuación

MA- MEMORIA ADMINISTRATIVA

1. Objeto del contrato
2. Clasificación del tipo de obra
3. Clasificación del contratista. Grupo Subgrupo Categoría
4. Procedimiento y forma de adjudicación del contrato de obra
5. Plan de obra, programa de trabajo y plazo de ejecución
6. Recepción y plazo de garantía
7. Fórmula de revisión de precios
8. Artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas
9. Normas de obligado cumplimiento

MJ- MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA CTE

- E.1.- Seguridad estructural DB-SE
- E.2.- Seguridad en caso de incendio DB-SI
- E.3.- Seguridad de utilización y accesibilidad DB-SUA

F. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

- F.1.- Ley de Calidad de la Comunidad de Madrid
- F.2.- Reglamento Electrónico de Baja Tensión
- F.3.- Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Decreto 13/2007 de 15 de marzo

AM- ANEJOS MEMORIA

- AM0 CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA URBANÍSTICA**
- AM1 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS**
- AM2 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA. CALENER**
- AM3 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN**
- AM4 MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS**
- AM5 INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**
- AM6 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EMERGENCIA**



MD

MEMORIA DESCRIPTIVA



MD

MEMORIA DESCRIPTIVA

MD1 DATOS BÁSICOS

A.1.- Objeto del Encargo

El objeto del mencionado encargo es la redacción del

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, ACCESIBILIDAD Y DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN EL CEIP FEDERICO GARCÍA LORCA DE ALCOBENDAS

Igualmente se procederá a la realización de todas las actuaciones necesarias para la perfecta integración de estas mejoras en el conjunto del centro.

Se desarrolla el proyecto para la ejecución de 4 actuaciones puntuales, la reforma de rampas y escaleras de acceso exteriores, la reforma de pasarelas de evacuación con escaleras de emergencia e instalación de ascensor, la reforma de los aseos de alumnos en cada edificio y la rehabilitación de la envolvente del edificio, para la mejora de la eficiencia energética, accesibilidad y seguridad contra incendios de los edificios A y B, que se ejecutará en 2 fases de 6 meses.

A.2.- Promotor, autor del proyecto y colaboradores

Promotor:

- Dirección General de Infraestructuras y Servicios. Vicepresidencia, Consejería de Educación y Universidades
- CIF: S-7800001-E
- C/ Santa Hortensia, 30, 28002 Madrid

Autor:

- Arquitecta: D^a. Marta Sánchez Valencia
- NIF: 05281197Y
- Colegiada COAM nº 13.830
- Móvil: 649 88 08 03

A.3.- Declaración de obra completa

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, noviembre 2.022

La Arquitecta

Fdo.: Marta Sánchez Valencia

A.4.- Coordinación de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto

Según se establece en el artículo 8 del R.D. 1627/1997 sobre los principios generales aplicables al proyecto de obra. El proyectista tomará en consideración los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la Ley 31/1995 de PRL en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra, y en particular:

“Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fase de trabajo que se desarrollarán simultáneamente y sucesivamente”.

“Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo”.



MD2 INFORMACIÓN PREVIA

B.1.- Situación y emplazamiento

Las actuaciones se emplazan junto a los edificios A y B pertenecientes al CEIP Federico García Lorca, situado en la calle de Marqués de la Valdavia, 91 del término municipal de Alcobendas, Madrid.
El entorno es una zona residencial de viviendas colectivas.

B.2.- Datos del solar

B.2.1.- Descripción física/ Estado actual

El CEIP Federico García Lorca ocupa una parcela de forma irregular con superficie total de 16.768 m².

La parcela linda:

- Por el Norte con la calle del Marqués de la Valdavia.
- Por el Oeste con otras parcelas colindantes y la Avda. Doctor Severo Ochoa.
- Por el Sur con el Paseo de la Chopera.
- Por el Este con camino y una parcela vacía sin edificar.

Sobre la parcela se encuentran los edificios que integran el conjunto del actual Colegio.

B.2.2.- Accesos y servicios

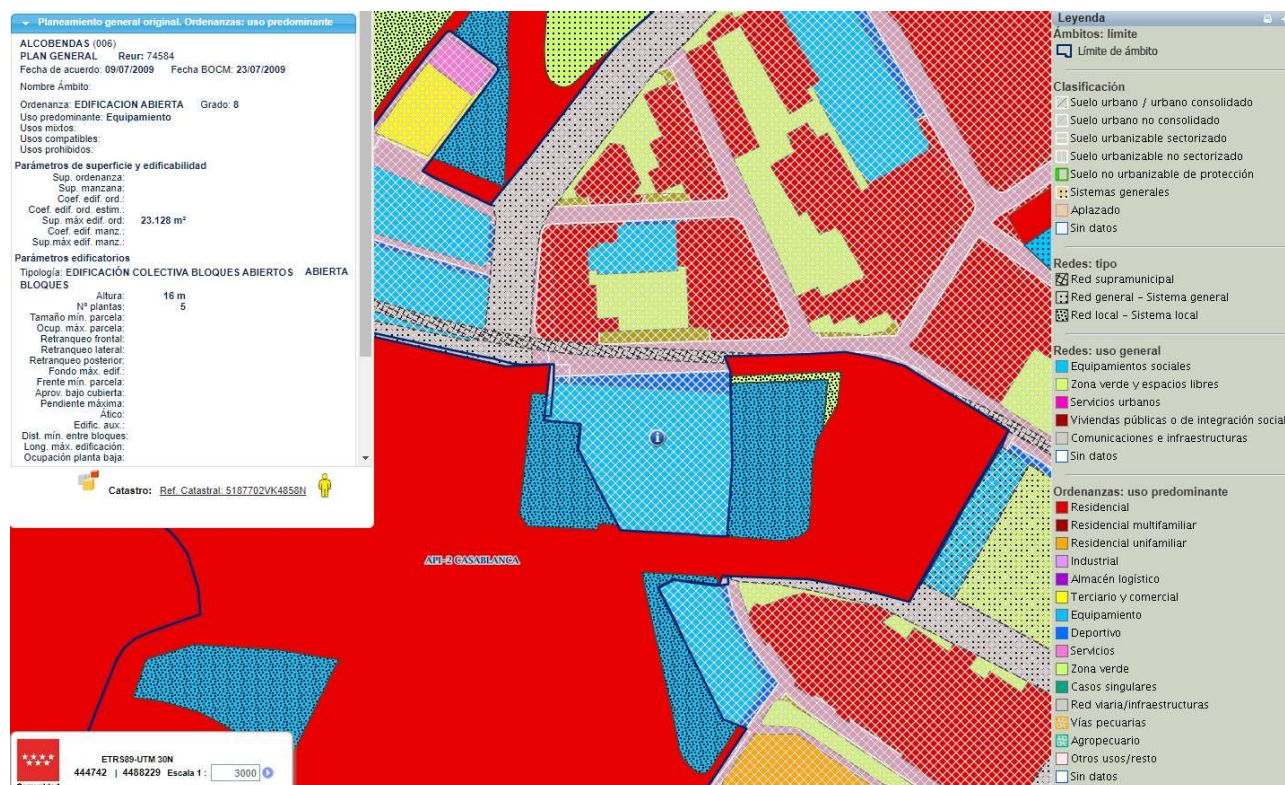
En la actualidad el centro cuenta con tres accesos peatonales, el principal por la calle del Marqués de la Valdavia, por el Paseo de la Chopera y por el camino lateral al este de la parcela. Y tres accesos rodados, al aparcamiento del centro por la calle del Marqués de la Valdavia, para acceso de proveedores al comedor por el Paseo de la Chopera, y para labores de mantenimiento por el camino lateral al este de la parcela.

B.2.3.- Servidumbres

No se han detectado e informado de servidumbres en la parcela.

B.2.4.- Datos urbanísticos

El solar tiene calificación de Dotación de Equipamiento Educativo, según se especifica en el planeamiento vigente: Plan General de Ordenación Urbana de Alcobendas de 19 de julio de 1999.





MD3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto cumple con:

- **Código Técnico de la Edificación**

Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda. (BOE 28-marzo-2006). Y sus posteriores modificaciones.

- **Ley de Calidad de la Comunidad de 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).

- **Reglamento Electrónico de Baja Tensión**

Real Decreto 842/2002 de 2 de 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.

- **Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)**

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE RD 1027/2.007.

- **Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.**

Decreto 13/2007 de 15 de marzo

- **Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de protección y fomento del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid.**

BOCM nº 312, de 31 de diciembre de 2005

C.1.- Descripción funcional

Los edificios A y B del CEIP Federico García Lorca, son los dos edificios principales del centro, son casi idénticos en su morfología. Distribuidos en 3 alturas sobre rasante, de planta simétrica con un patio central y una única escalera interior de comunicación.

La parcela sobre la que se ubica el centro tiene un elevado desnivel entre la cota del lindero norte en la calle Marqués de la Valdavia donde se encuentra el acceso principal y la cota del lindero sur en el Paseo de la Chopera, entre estos linderos se emplazan los cinco edificios existentes en diferentes cotas de nivel.

Desde el acceso principal a la cota de acceso al edificio A, el situado en cota más próxima, se resuelve con una única rampa de elevada pendiente para salvar los 2,80 m de diferencia. La diferencia de cota entre el edificio A y el edificio B y el resto de edificios e instalaciones es de 3,10 m con una única escalera de comunicación entre niveles. Por todo esto, no se puede considerar un centro accesible.

Los edificios A y B disponen de origen de una única escalera de acceso y evacuación interior entre plantas. Con posterioridad, para la evacuación de las plantas segunda y tercera de los dos edificios, se instalaron pasarelas de evacuación al exterior hasta la calle de acceso, pero las pendientes de estas pasarelas desde las plantas superiores son muy elevadas, superando las máximas establecidas en CTE.

Los edificios A y B disponen de aseos de alumnos en cada planta, con acabados e instalaciones anticuados, disponiendo de un único aseo adaptado en la planta baja del edificio B.

En la actualidad la envolvente de los edificios A y B, está compuesta por cerramientos de fachadas con paños de bloques de hormigón visto y trasdosado, otros paños de fábrica de ladrillo visto, y los paños del patio interior de bloque de hormigón sin trasdosado; y cubierta inclinada de chapa grecada. Es insuficiente para mantener en el interior de los edificios el confort y eficiencia energética acorde a los criterios actuales.

C.2.- Descripción formal

- Con la **reforma de rampas y escaleras exteriores, y ejecución de nuevas rampas**, que salvan la diferencia de cotas de nivel entre los accesos principal y de los edificios del centro, se resolverá así la accesibilidad exterior a la parcela y entre los edificios.

- Con la **reforma de las pasarelas de evacuación con escaleras de emergencia e instalación de ascensor en los edificios A y B**, se mejorará la accesibilidad y evacuación de ambos edificios.

- Con la **reforma de aseos de los edificios A y B con inclusión de aseo adaptado**, se actualizan las instalaciones existentes y se mejora la accesibilidad de los edificios.

- Con la **rehabilitación de la envolvente de los edificios A y B** se procurará la mejora de la eficiencia energética.

C.3.- Solución proyectada

Con las actuaciones previstas se resolverán las necesidades descritas anteriormente. La reforma de rampas y escaleras exteriores e instalación de nuevas pasarelas y ascensores en los edificios A y B, y la reforma de aseos con instalación



I. MEMORIA

de nuevos aseos adaptados y la rehabilitación de la envolvente de los dos edificios, se mejorarán considerablemente las condiciones actuales en materia de eficiencia energética, accesibilidad y evacuación (seguridad contra incendios) en el CEIP Federico García Lorca.

Las actuaciones serán:

ACTUACIÓN 1:

Reforma de rampas y escaleras exteriores existentes y ejecución de nuevas rampas para la mejora de la accesibilidad exterior a la parcela y los edificios A y B.

Actuaciones previstas:

- Se ejecutarán nuevos muros de contención de hormigón por bataches con cerrajería en zonas señaladas.
- Se construirá nueva rampa con pendientes adecuadas y escaleras de comunicación desde el acceso principal a la parcela hasta la cota de acceso al edificio A de acuerdo a DB-SUA.
- Se reconstruirá la escalera exterior de comunicación entre los edificios A y B de acuerdo a DB-SUA.
- Se construirán nuevas rampas de comunicación entre las distintas cotas de nivel de los edificios A y B de acuerdo a DB-SUA.
- Se pavimentará toda el área delimitada.
- Se instalarán puertas y cancelas en las zonas indicadas en planos.
- Se replantarán, en alcorque, 1 de los árboles levantados y, en el espacio ajardinado en talud, los otros 2.
- Se reinstalarán los 2 bancos y papelería almacenados.

ACTUACIÓN 2:

Reforma de pasarelas de evacuación con escaleras de emergencia e instalación de ascensor en los edificios A y B.

Actuaciones previstas:

- Se ejecutarán nuevas pasarelas de evacuación desde planta primera y escaleras de emergencia y evacuación desde planta segunda en los edificios A y B de acuerdo a DB-SUA.
- Se instalará un nuevo ascensor accesible en cada edificio, con ejecución de nueva rampa de acceso junto al ascensor en el edificio B.
- Se tabicará y dejará abierto pasillo para nuevo recorrido de evacuación en planta segunda.
- Se incluirá señalización podotáctil de acuerdo a DB-SUA2 en embarque de ascensor y escaleras interiores.

ACTUACIÓN 3:

Reforma de los aseos existentes en planta baja del edificio A y planta primera del edificio B, incluyendo nuevo aseo adaptado en cada uno de ellos.

Actuaciones previstas:

- Se reformarán los aseos de alumnos de planta baja del edificio A y de planta primera del edificio B, con nuevos aseos adaptados, actualizando su distribución, instalaciones, acabados y carpinterías.

ACTUACIÓN 4:

Rehabilitación de la envolvente del edificio.

Actuaciones previstas:

- Se instalarán las nuevas carpinterías con RPT.
- Se rehabilitarán las fachadas con sistema SATE en los paños de bloques de hormigón visto y con sistema COMPOSITE en los paños de ladrillo visto, con acabados en color a definir por D.F.
- Se instalará aislamiento sobre forjado superior bajo cubierta.
- Se instalarán nuevos paneles sándwich de chapa de cubrición de las cubiertas, en sustitución de los existentes.

Las Actuaciones se ejecutarán en dos fases de 6 meses cada una:

FASE 1: ACCESIBILIDAD Y EVACUACIÓN

- ACTUACIÓN 1
- ACTUACIÓN 2
- ACTUACIÓN 3

FASE 2: EFICIENCIA ENERGÉTICA

- ACTUACIÓN 4

C.4.- Descripción económica, datos económicos y calendario de obras e inversiones

C.4.1.- Descripción económica

El proyecto ha tenido en cuenta la economía de mantenimiento, tanto en el diseño como en las soluciones constructivas, materiales a emplear e instalaciones, de forma que se garantiza la durabilidad con los menores gastos de conservación, sin detrimento de una buena calidad arquitectónica.



C.4.2.- Datos económicos

Total Ejecución Material:	1.331.057,85	€
13% Gastos Generales:	173.037,52	€
6% Beneficio Industrial:	79.863,47	€
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:	1.583.958,84	€
21% IVA:	332.631,36	€
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA:	1.916.590,20	€

PEM Gestión de Residuos Fase 1:	31.401,72	€
PEM Gestión de Residuos Fase 2:	12.517,08	€
Total Ejecución Material:	43.918,80	€
13% Gastos Generales:	5.709,44	€
6% Beneficio Industrial:	2.635,13	€
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:	52.263,37	€
10% IVA:	5.226,34	€
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA GR F1:	57.489,71	€

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL:	1.974.079,91	€
-----------------------------------	---------------------	----------

C.4.3.- Cuadro de costes

Se ha tomado como referencia la Base de precios v8.0 2022 v.01

C.4.4.- Calendario de obras

El plazo óptimo para la ejecución de las obras contempladas en este proyecto se establece en 12 meses dividido en dos fases de 6 meses cada una, en función de las obras proyectadas y la necesidad de mantener la prestación de los servicios durante su ejecución.

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, ACCESIBILIDAD Y DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN EL CEIP FEDERICO GARCÍA LORCA DE ALCOBENDAS

FASE 1																					FASE 2																													
CAPITULOS		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12				TOTAL
ACT. 1: RAMPAS Y ESCALERAS EXTERIORES																																																		
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS		5847,41	5847,41	5847,41	5847,41																																		23389,62											
MOVIMIENTO DE TIERRAS			1705,98	1705,98	1705,98	1705,98																																	6823,92											
CIMENTACIÓN					19339,84	19339,84	19339,84																																58019,53											
SANEAMIENTO						1276,01	1276,01																															2552,02												
ALBAÑILERÍA					4328,08	4328,08	4328,08	4328,08	4328,08	4328,08	4328,08																											25968,48												
IMPERMEABILIZACIÓN					324,41	324,41	324,41	324,41																														1297,64												
SOLADOS								2801,84	2801,84	2801,84	2801,84	2801,84	2801,84	2801,84	2801,84																							16811,06												
CERRAJERÍA										16348,06	16348,06	16348,06	16348,06																									65392,25												
ACT. 2: ESCALERAS, PASARELAS Y ASCENSORES																																																		
ESCALERAS Y PASARELAS																																																		
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS														1940,68	1940,68	1940,68	1940,68																					7762,73												
MOVIMIENTO DE TIERRAS															760,48	760,48																					1520,97													
CIMENTACIÓN															4061,21	4061,21	4061,21																				12183,63													
ESTRUCTURA															5307,28	5307,28	5307,28	5307,28	5307,28	5307,28																		31843,71												
SOLADOS																	2230,29	2230,29	2230,29	2230,29	2230,29	2230,29	2230,29														11151,45													
CERRAJERÍA																			6929,75	6929,75	6929,75	6929,75	6929,75														27719,00													
INST. ELÉCTRICA																					554,39																554,39													
ASCENSORES																																																		
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS						138,48	138,48	138,48	138,48																													553,90												
MOVIMIENTO DE TIERRAS								205,55	205,55																												411,09													
CIMENTACIÓN									1615,04	1615,04	1615,04																											4845,11												
ESTRUCTURA										2934,03	2934,03	2934,03	2934,03	2934,03	2934,03	2934,03	2934,03	2934,03																			23472,21													
ALBAÑILERÍA										4672,43	4672,43	4672,43	4672,43	4672,43	4672,43	4672,43	4672,43																				37379,46													
SOLADOS															376,78	376,78																				753,56														
INST. ELEVACIÓN										6467,83	6467,83	6467,83	6467,83	6467,83	6467,83	6467,83	6467,83	6467,83	6467,83																		77613,95													
ACT. 3: ASEOS																																																		
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS		9649,43	9649,43	9649,43	9649,43																																	38597,73												
ALBAÑILERÍA					4763,53	4763,53	4763,53	4763,53	4763,53	4763,53																											28581,21													
SOLADOS									8603,78	8603,78	8603,78	8603,78																										43018,88												
CARP. INTERIOR						6051,29	6051,29	6051,29	6051,29	6051,29																												30256,47												
INST. FONTANERÍA					8605,94	8605,94	8605,94	8605,94	8605,94	8605,94	8605,94																											60241,56												
INST. ELECTRICIDAD								9352,96	9352,96																													18705,91												
INST. CALEFACCIÓN									493,40	493,40																												986,79												
INST. VENTILACIÓN									1615,04	1615,04	1615,04	1615,04																										6460,14												
PINTURA										641,19	641,19	641,19																										1923,56												
SEGURIDAD Y SALUD		656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	656,12	15746,86													
ACT. 4: FACHADAS Y CUBIERTAS																																																		
DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS																																						85052,47												
MEDIOS AUXILIARES																																						113265,99												
ALBAÑILERÍA																																						387556,98												
AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIÓN																																						28380,77												
CARP. EXTERIOR																																						335122,90												
PINTURA																																						10862,61												
VIDRIERÍA																																						75620,32												
CUBIERTAS																																						177138,37												
SEGURIDAD Y SALUD																																						21051,11												
CERTIFICACIÓN MES (Euros) Precio Contrata		126.512,33				189.844,82				182.650,30				87.695,86				58.801,10				37.034,33																												
CERTIFICACIÓN A ORIGEN (Euros) Precio Contrata		126.512,33				316.357,15				499.007,45				586.703,31				645.504,41				682.538,74																												
GESTIÓN DE RESIDUOS FASE 1		1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	1712,71	41105,01													
GESTIÓN DE RESIDUOS FASE 2																																						16385,01												
CERTIFICACIÓN MES (Euros) Precio Contrata		6.850,81				6.850,81				6.850,81				6.850,81				6.850,80				6.850,80																												
CERTIFICACIÓN A ORIGEN (Euros) Precio Contrata		6.850,81				13.701,62				20.552,43				27.403,24				34.254,04				41.104,84																												
CERTIFICACIÓN MES (Euros) Precio Contrata		133.363,14				196.695,63				189.501,11				94.546,67				65.651,90				43.885,13				123.932,71				205.147,68				343.027,61				338.296,55				174.251,03				65.780,75				
CERTIFICACIÓN A ORIGEN (Euros) Precio Contrata		133.363,14				330.058,77				519.559,88				614.106,55				679.758,45				723.643,58				847.576,29				1.052.723,97				1.395.751,58				1.734.048,13				1.908.299,16				1.974.079,91				1.974.079,91

MADRID, noviembre 2022
LA AROUITECTA

D^a. MARTA SANCHEZ VALENCIAD^a. MARTA SANCHEZ VALENCIA



C.5.- Certificado de viabilidad geométrica

Dña. **Marta Sánchez Valencia**, Arquitecta, redactora del **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, ACCESIBILIDAD Y DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN EL CEIP FEDERICO GARCÍA LORCA DE ALCOBENDAS**

CERTIFICA

Que el proyecto, es **VIABLE GEOMÉTRICAMENTE**, lo cual queda acreditado por su previo replanteo sobre el terreno.

Y para que conste, de conformidad con lo prescrito en el artículo 7 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M. nº 74, de 29 de marzo de 1999), expido el presente documento.

Madrid, noviembre 2.022

La Arquitecta

Fdo.: Marta Sánchez Valencia





Firma de la Memoria Descriptiva

Madrid, noviembre 2.022

La Arquitecta

Fdo.: Marta Sánchez Valencia





MC

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO



MC

MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO

MC0 ACTUACIONES PREVIAS

D.1.- Trabajos previos y demoliciones

ACTUACIÓN 1:

Reforma de rampas y escaleras exteriores existentes y ejecución de nuevas rampas para la mejora de la accesibilidad exterior a la parcela y los edificios A y B.

Actuaciones previas:

- Se levantarán y almacenarán 2 bancos y una papeleras para su posterior recolocación.
- Se levantarán con cepellón 3 árboles de su alcorque para su trasplante.
- Se levantará puerta y cancela de acceso con portero automático.
- Se levantará puerta y cancela en lateral del edificio B.
- Se levantarán barandillas de rampa y escaleras.
- Se demolerá la rampa exterior de comunicación desde el acceso principal a la parcela hasta la cota de acceso al edificio A.
- Se demolerá la escalera exterior de comunicación entre los edificios A y B.
- Se demolerá el solado del área delimitado.
- Se demolerán muros y cerrajería o malla simple torsión existentes.
- Se retirarán tocones de árboles talados y se vaciarán las tierras del área en talud existente, para la nueva rampa exterior de comunicación.

ACTUACIÓN 2:

Reforma de pasarelas de evacuación con escaleras de emergencia e instalación de ascensor en los edificios A y B.

Actuaciones previas:

- Se desmontarán las pasarelas de evacuación de las plantas primera y segunda de los edificios A y B.
- Se demolerá solado exterior de los edificios A y B, incluida rampa en el edificio B, y se abrirán los huecos necesarios en las fachadas donde se ubicarán los nuevos ascensores.
- Se demolerá parte de tabiques para la apertura de nuevo recorrido de evacuación en planta segunda.

ACTUACIÓN 3:

Reforma de los aseos de alumnos de los edificios A y B, incluyendo nuevo aseo adaptado en cada uno de ellos.

Actuaciones previas:

- Se retirarán los radiadores de aseos para su reubicación y sustitución.
- Se retirarán sanitarios e instalación de fontanería existente.
- Se retirarán las puertas de acceso a aseos y cabinas.
- Se demolerán los acabados de suelos y paredes.
- Se demolerá la tabiquería señalada en el plano.

ACTUACIÓN 4:

Rehabilitación de la envolvente del edificio.

Actuaciones previas:

- Se retirarán los elementos instalados en fachadas, cableado, cajas de instalaciones y alarma, focos, farolas, rótulos cartelería, mástiles, papeleras, etc, para su posterior reinstalación, sustitución o eliminación. Así como la retirada definitiva de conducto de una antigua chimenea fuera de uso.
- Se retirarán las carpinterías sin RPT señaladas en planos para su sustitución por nuevas carpinterías con RPT a igualar las existentes con RPT.
- Se abrirán accesos a bajo cubierta.
- Se retirarán los paneles de chapa de cubrición de las cubiertas para su sustitución.

D.2.- Movimiento de tierras

Tras limpieza y desbroce del terreno, y demolición de acerado afectado, se procederá al vaciado por medios mecánicos de los elementos de cimentación y zanjas de instalaciones. El vaciado para los elementos de cimentación superficiales se realizará hasta la cota de firme según las recomendaciones del estudio geotécnico.



MC1 CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO

D.3.- Saneamiento

1. ANTECEDENTES

La Actuación 3 desarrolla la reforma de los aseos de alumnos existentes en los edificios A y B.

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

2.- 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:

El número de aparatos a desaguar es el siguiente:

Tabla 4.1 UD's 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
Bide	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con sistema	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bide)	Inodoro con sistema	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con sistema	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

- Aseo alumnos:
 - 5 lavabos (10 uds)
 - 3 urinarios (6 uds)
 - 2 inodoro (10 uds)
- Aseo alumnas:
 - 5 lavabos (10 uds)
 - 5 inodoros (25 uds)
 - 1 vertedero (8 uds)
- Aseo adaptado:
 - 1 lavabo (2 uds)
 - 1 inodoro (5 uds)

Todo ello supone un total de 76 unidades de descarga, sustituyendo las 79 unidades de descarga originales.

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

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 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.

D.4.- Cimentación y contenciones

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.

Características del suelo:

Según el estudio geotécnico el terreno está formado por dos unidades geotécnicas diferenciadas:



Nivel 1: desde la superficie del terreno hasta 2,0 m de profundidad, aparece terreno relleno.

Nivel 2: desde 2,0 m de profundidad, aparece terreno resistente.

Parámetros geotécnicos estimados:

La cimentación se plantea sobre zapatas aisladas sobre pozos, dispuestas bajo pilares.

Se deben apoyar en Nivel 2 para lo cual se ejecutarán pozos de cimentación.

La tensión admisible del terreno indicada en estudio geotécnico es de 4,00 kp/cm² en el nivel 2.

Cimentación:

La cimentación de la nueva edificación se ha proyectado siguiendo las indicaciones propuestas en Estudio Geotécnico.

Se ha proyectado una cimentación superficial directa compuesta por zapatas aisladas bajo pilares.

Hormigón armado HA-25/B/20/XC2 y Acero B500SD.

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en el capítulo 6.2 del Código Estructural atendiendo al elemento estructural considerado.

Se verificará que el terreno de apoyo de la cimentación tiene unas características geotécnicas regulares y que se corresponde con los suelos descritos.

Se deben disponer pozos de cimentación hasta alcanzar firme resistente.

Contenciones:

Muros de hormigón armado en mensula.

Hormigón armado HA-25/B/20/XC2 y Acero B500SD.

Se describe con más detalle en planos, en el anexo correspondiente de Cálculo de estructuras AM1 de los Anejos a la Memoria y en el apartado E.1. Seguridad Estructural DB-SE, dentro del E. Cumplimiento del CTE en el documento MJ Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa.

MC2 SISTEMA ESTRUCTURAL

D.5.- Estructura

La estructura se resuelve con pórticos metálicos y forjados de chapa colaborante como elemento horizontal.

Los pórticos metálicos, con protección al fuego mediante pintura ignífuga, que arrancan desde cimentación. Se ha diseñado una estructura de nudos rígidos en dirección fuerte de pilares, salvo indicación contraria de la documentación gráfica.

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

La urbanización exterior, soleras, no se consideran elementos estructurales principales, por lo que quedan al margen de la presente memoria técnica.

Las acciones consideradas para el cálculo de la estructura se obtienen de la aplicación del documento básico DB SE-AE Acciones en la edificación.

Los valores del peso propio de los elementos constructivos se han determinado como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios indicados en el Anejo C de DB SE-AE.

Para los tabiques ordinarios, cuyo peso por metro cuadrado es inferior a 1,20 kN/m², su grueso no excede de 0,08 m, y cuya distribución en planta es sensiblemente homogénea, su peso propio se ha asimilado a una carga equivalente uniformemente distribuida de 1,0 kN/m.

El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se han asignado como carga a sus elementos resistentes correspondientes. En caso de continuidad con plantas inferiores, se ha considerado, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso propio como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se han evaluado según establece el DB-SE-C.

Las acciones térmicas y reológicas no es necesario tenerlas presente, de acuerdo con la norma, al ser las distancias máximas entre juntas inferiores a 40 metros.

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



I. MEMORIA

Estas sobrecargas incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado. No se considera reducción de sobrecargas.

Otras acciones internas, tales como desplomes, desniveles, flexiones del forjado, etc, siempre que estén dentro de los límites permisibles, no es necesario considerarlas por cumplir los forjados con las condiciones de monolitismo y continuidad.

Las acciones y las resistencias de cálculo se mayorarán según los coeficientes indicados en la normativa adecuados para el nivel de control de la estructura.

Todos los forjados llevarán una capa de compresión y zunchos perimetrales de hormigón armado de resistencia característica mínima 25 N/mm², elaborado en central, con un mallazo electro soldado Ø 5 a 15 cm. y la armadura necesaria para negativos, según la instrucción EF-96, de acero B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas. Se incluye el encofrado y desencofrado.

Se calcularán los forjados para la carga permanente y sobrecargas indicadas en el CTE.

Se describe con más detalle en planos, en el anexo correspondiente de Cálculo de estructuras AM1 de los Anejos a la Memoria y en el apartado E.1. Seguridad Estructural DB-SE, dentro del E. Cumplimiento del CTE en el documento MJ Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa.

MC3 SISTEMA ENVOLVENTE

D.6.- Cerramientos exteriores

Con la Actuación 4 se rehabilitarán las fachadas de los edificios A y B, con sistema SATE en los paños de bloques de hormigón visto y con sistema COMPOSITE en los paños de ladrillo visto, con acabados en color a definir por D.F.

Sistema SATE: Sobre acabado existente, bloque de hormigón visto, se aplicará sucesivamente, mortero de regulación y adhesivo, XPS expandido con dióxido de carbono CO₂ (6 cm) con espiga de fijación, mortero de refuerzo armado con malla, imprimación y acabado.

Sistema COMPOSITE: Sobre acabado existente, ladrillo cara visto, se aplicará sucesivamente, perfiles de fijación, MW lana mineral (6cm), cámara de aire (4 cm), panel Composite formado por 2 láminas de cubierta de aluminio y un núcleo relleno de resina fenólica.

Para la protección lateral de las rampas de la Actuación 1 y las escaleras y pasarelas de evacuación de la Actuación 2, se colocará chapa perforada en todos los tramos y mesetas, para evitar caídas.

Los cerramientos exteriores de los ascensores de la Actuación 2 serán de chapa de acero prelacada.

D.7.- Cubiertas

Se abrirán huecos en forjado para el acceso y se colocará aislamiento sobre el último forjado bajo cubierta para la mejora de la eficiencia energética en la Actuación 4.

Se sustituirán los paneles de chapa de cubrición de las cubiertas por nuevos paneles sándwich de chapa con relleno de espuma de poliuretano.

Cubrición de ascensores mediante chapa de acero prelacado.

D.8.- Carpintería exterior

En la actuación 4 se sustituirán las ventanas originales del edificio A, manteniendo e igualando a las ya sustituidas, y se sustituirán todas las carpinterías del edificio B, a excepción en ambos edificios de las puertas de acceso principal.

Ventanas:

La carpintería exterior será de aluminio lacado con hojas abatibles, correderas o fijas según se indica en los planos de detalle. Perfilera principal 120 mm. Llevarán rotura de puente térmico y su permeabilidad al aire máxima de 27 m³/hm² a 100 Pa.

Con persianas de aluminio aislante de sistema monoblock.

Llevarán doble acristalamiento tipo climalit con una cámara de 12 mm y vidrios de seguridad tipo Stadip (4+4), con junquillos que aseguren la inviolabilidad del acristalamiento. Éste llevará una junta perimetral de EPDM, con tapajuntas y vierteaguas clipables.

Puertas:

Puertas de aluminio lacado con hojas abatibles, acristaladas con vidrio de seguridad resistente a impactos nivel 2. Llevarán doble acristalamiento tipo climalit con una cámara de 12 mm y vidrios de seguridad tipo Stadip (4+4), con junquillos que aseguren la inviolabilidad del acristalamiento.



Con barras antipánico tipo "push" en las puertas de acceso/salida señaladas en plano correspondiente.

Puertas metálicas esmaltadas con hojas abatibles, bastidores perimetrales de acero lacado.

Con barras antipánico tipo "push" en las puertas de acceso/salida señaladas en plano correspondiente.

Barandillas y pasamanos:

En escaleras y rampas exteriores, las barandillas serán de chapa perforada y se prolongarán 30 cm en arranque y fin.

Doble pasamanos de tubo de acero a una altura de 1m y de 0,70m., según se especifica en el DB-SUA 4.2.4

Cumplirán las especificaciones de los artículos 3.2 y 4.3 del DB-SUA.

D.9.- Vidriería

El sistema y acristalamiento con vidrio de seguridad resistente a impactos nivel 2. Llevarán doble acristalamiento tipo climalit con una cámara de 12 mm y vidrios de seguridad tipo Stadip (4+4), con junquillos que aseguren la inviolabilidad del acristalamiento.

D.10.- Aislamientos e impermeabilizaciones

Aislamiento térmico:

En fachadas, el Sistema SATE incorporará panel rígido de poliestireno XPS, expandido con dióxido de carbono CO₂, de superficie lisa de 6 cm de espesor. El Sistema COMPOSITE incorporará panel MW lana mineral de 6 cm de espesor.

Sobre el forjado superior, bajo cubierta, se colocará aislamiento térmico de paneles de lana mineral de 08 mm de espesor, no hidrófila.

MC4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

D.11.- Divisiones y albañilería interior

En la Actuación 2 se cerrará nuevo pasillo de recorrido de evacuación con tabiquería de división de cartón-yeso, formados por una estructura de 90mm, resistente de acero protegida contra la oxidación, sobre la que se atornillan a cada cara dos placas de cartón yeso 15.15. 15.15/90/15.15. con aislamiento térmico y acústico. Para su ejecución se deberán tener en cuenta las prescripciones de la norma UNE 102043:2013.

D.12.- Carpintería interior

Puertas:

Las puertas interiores serán de tablero aglomerado de 16 mm. canteado visto en "E", chapado con tablero de fibras, acabado con melanina con alto contraste cromático a igualar el existente, precerco de pino, cerco y tapajuntas de fibra de madera. Las manillas y escudos a igualar las actuales.

Las cabinas de aseos serán de tablero fenólico de 2,10 m de altura.

Ver planos de carpinterías.

MC5 SISTEMA DE ACABADOS

D.13.- Solados y alicatados

Solados:

- Pavimento interior de baldosa de gres compacto de 40x40 cm. acabado antideslizante en color a determinar por la D.F. Resistencia al deslizamiento $35 < rd < 45$, clase 2.
Reacción al fuego E_{FL} en zonas ocupables, C_{FL}-s1 en escaleras protegidas y B_{FL}-s1 en recintos de riesgo especial. En aseos.

- Pavimento interior de terrazo existente o a igualar el existente.

Resistencia al deslizamiento $15 < Rd \leq 35$, clase 1.
En distribuidor.

- Solado exterior de baldosa de cemento tipo Lurgain o similar en color a determinar por la D.F.

Resistencia al deslizamiento $Rd > 45$, clase 3.
En nuevas pasarelas, rampas y escaleras en exteriores.

Alicatados:

- Revestimiento vertical de azulejo cerámico 20x20 hasta cota de falso techo en color a definir por D.F.

Reacción al fuego C-s2,d0.
En aseos.

D.14.- Falsos techos



- Falso techo de cartón yeso hidrófugo de 15 mm. Acabado pintado en color blanco.
En aseos, vestuarios, almacenes y cuartos de limpieza.
Reacción al fuego C-s2, d0 en zonas ocupables, B-s1, d0 en escaleras protegidas y locales de riesgo especial.
- Falso techo de de lamas de aluminio lisa. Acabado lacado en color blanco.
En porches de acceso principal de los edificios A y B

D.15.- Pinturas

- **En paramentos verticales (paredes):**
 - Acabado de paramentos verticales con pintura plástica lisa en color a definir por la D.F.
Reacción al fuego C-s2,d0.
Paños interiores afectados por la actuación.
- **En paramentos horizontales (techos):**
 - Acabado de paramentos horizontales con pintura plástica lisa en color a definir por la D.F.
Reacción al fuego C-s2,d0.
En espacios interiores afectados por la actuación.
- **Sobre carpintería metálica y cerrajería** se aplicará:
 - Acabado de carpintería metálica y cerrajería con pintura al esmalte satinado en color a definir por la D.F.
Reacción al fuego C-s2,d0.

MC6 SISTEMA DE INSTALACIONES

D.16.- Instalación de fontanería

1. ANTECEDENTES

La Actuación 3 desarrolla la reforma de los aseos de alumnos existentes en los edificios A y B.

La instalación cumplirá las condiciones establecidas en las secciones correspondientes del documento básico DB HS Salubridad.

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-IFF/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

En cada núcleo se instalan las llaves de corte correspondientes.

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

Desde el ramal de distribución se alimenta a cada punto de consumo, con tubería multicapa.

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 ramificará en las tuberías de recorrido vertical descendente hacia cada uno de los aparatos de consumo, empotradas.

En la red interior de agua fría se emplearán tuberías multicapa tanto en la tubería de alimentación como en los distribuidores.

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

Los gastos unitarios mínimos considerados por aparato son los siguientes:

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 alumnos:
 - 5 lavabos
 - 3 urinarios
 - 2 inodoro
- Aseo alumnas:
 - 5 lavabos
 - 5 inodoros
 - 1 vertedero
- Aseo adaptado:
 - 1 lavabo
 - 1 inodoro

4.- APARATOS SANITARIOS



Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada en color blanco.

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.

Los aseos adaptados llevarán ayudas técnicas para apoyo.

D.17.- Instalación eléctrica

1. ANTECEDENTES

La Actuación 2 desarrolla la instalación de un ascensor en cada edificio A y B, para dar servicio al nuevo ascensor, se ampliará el cuadro general del edificio, creando un nuevo cuadro con sus correspondientes mecanismos de conmutación, e instalando los nuevos circuitos.

2. NORMATIVA LEGAL

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

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de 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. PREVISION DE CARGA

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

- Suministro Socorro ascensor = $5000 \text{ w} \times 1,25 \times 1,3 = 8125 \text{ W}$

Según la ITC-BT-47, a los motores se aplica un coeficiente de 1,25, y adicionalmente, si se trata de ascensores, se aplica otro factor de 1,3.

4. DESCRIPCIÓN Y CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN

Para dar servicio al nuevo ascensor, se ampliará el cuadro general del edificio instalando un nuevo circuito. Al considerar el edificio de emergencia, se instalará un grupo electrógeno para suministro de socorro de 30 KVA. Se ubicará en el exterior, en recinto vallado y con el cuadro de conmutación instalado en el Cuadro General del Edificio. Desde aquí se alimentará el ascensor mediante canalización enterrada.

5. DESCRIPCIÓN Y CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN

La totalidad de la instalación eléctrica de los edificios se alimentará en baja tensión desde el cuadro general de distribución situado en los edificios existentes.

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

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

Sistema Monofásico:

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

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

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 mm^2 .

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



R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en $m\Omega/m$.

Los resultados son los siguientes:

CARGA	DISTRIB.	P(W)	Coef.	P CALC.(W)	COS ϕ	U (V)	I (A)	I Arranque
ASCENSOR	T	5.000	1,625	8.125	0,83	400	14,1	25,5

D.18.- Instalación de calefacción

En la Actuación 3 se contemplan la sustitución del radiador de cada uno de los aseos a reformar (12 radiadores).

Estas serán las únicas modificaciones en la instalación de calefacción que no afectan a las potencias caloríficas, únicamente a la sustitución de los radiadores afectados por la actuación de reforma de aseos.

D.19.- Sistema de ventilación

En la Actuación 3 con la reforma de aseos, se incluirán nuevoS aseos adaptados en cada planta de los edificios, en el que se instalará un extractor. Consideramos para la extracción de aire de aseos una calidad AE 3.

Los caudales mínimos a extraer serán conforme a las exigencias de la IT 1.1.4.2.5 del RITE.

D.20.- Ascensores

Para asegurar itinerarios verticales accesibles en los edificios A y B, en la Actuación 2, se dota a cada edificio de un **ascensor accesible** de acuerdo a CTE.

- Será **ascensor accesible** conforme a DB-SUA Anejo A.
- Cumplirá la norma UNE EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.
- La botonera incluirá caracteres en barille y en alto relieve.
- Tendrá una capacidad de carga mínima de 630 kg. dimensiones de cabina de 1,10 m x 1,40 m, una anchura de paso de 1,00 m y velocidad para realizar todo el recorrido en 60 s.

D.21.- Instalación de sistema de cableado estructurado.

Ninguna de las actuaciones que desarrolla el presente proyecto afectan a la instalación de SCE con la que cuenta el centro.

D.22.- Seguridad

Ninguna de las actuaciones que desarrolla el presente proyecto afectan a la instalación de seguridad con la que cuenta el centro.

D.23.- 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.

Todos los recorridos y salidas de evacuación estarán convenientemente señalizados e iluminados con luminarias de emergencia, por si se produce una situación de emergencia.

El centro dispone de las instalaciones necesarias de protección contra incendios, a base de extintores, instalaciones de alarma, señalización acústica de alarma, iluminación de emergencia, etc.

La Actuación 2 desarrolla la reforma de las pasarelas exteriores existentes para la evacuación de las plantas primera y segunda de los edificios A y B, sustituyéndolas por nuevas pasarelas de evacuación desde la planta primera y escaleras de emergencia desde la planta segunda.

Con la apertura de un nuevo recorrido de evacuación en la planta segunda de los edificios A y B hacia la salida de la nueva escalera de emergencia se mejora la seguridad contra incendios en ambos edificios.

D.24.- Comunicaciones

Para la comunicación vertical entre las tres plantas, los edificios A y B disponen de un solo núcleo de escaleras interior frente al acceso principal del edificio en planta baja y en el distribuidor principal en las plantas superiores. Los edificios disponen además de otra salida de emergencia en plantas primera y segunda a través de pasarelas de evacuación exterior en rampas que incumplen CTE.

Al carecer de ascensor los edificios no tienen itinerarios verticales accesibles entre plantas.

Con la Actuación 2 se reformarán las pasarelas de evacuación sustituyéndolas por nuevas pasarelas de evacuación desde la planta primera y escaleras de emergencia desde la planta segunda y se dotará a los dos edificios de un nuevo ascensor adaptado que asegure itinerarios verticales accesibles, cumpliendo DB-SUA y DB-SI en ambos casos.



Se incluirán bandas de señalización podotáctil de embarque y desembarque, borde exterior de la huella señalizado, contrastado y antideslizante en escaleras existentes y nuevos ascensores. Las nuevas pasarelas y escaleras de emergencia dispondrán de doble pasamanos firmes y fácil de asir en ambos lados, separados del paramento un mínimo de 4 cm y prolongados 0,30 m en arranque y fin.

MC6 URBANIZACIÓN

D.11.- Urbanización

La Actuación 1 desarrolla la reforma y ejecución de nuevas rampas y escaleras exteriores para la mejora de la accesibilidad exterior a la parcela y los edificios A y B.

Se construirán nuevas rampas con pendientes adecuadas y escaleras de comunicación desde el acceso principal a la parcela hasta la cota de acceso al edificio A de acuerdo a DB-SUA.

Se reconstruirá la escalera exterior de comunicación entre los edificios A y B de acuerdo a DB-SUA.

Se construirán nuevas rampas de comunicación entre las distintas cotas de nivel de los edificios A y B de acuerdo a DB-SUA, acondicionando el espacio ajardinado en pendiente entre edificios.

Las nuevas rampas y escaleras dispondrán de doble pasamanos firmes y fácil de asir en ambos lados, separados del paramento un mínimo de 4 cm y prolongados 0,30 m en arranque y fin.

MC7 ACCESIBILIDAD Y EVACUACIÓN

D.12.- Accesibilidad

Con las actuaciones proyectadas, se disponen de accesos adaptados, itinerarios interiores accesibles a los edificios, e itinerarios exteriores accesibles desde el acceso exterior a los edificios y entre edificios.

Además:

Se colocará señalética SIA en nuevos itinerarios y ascensor.

En el embarque de rampas, escaleras y accesos de ascensor se dispondrá de una franja de señalización podotáctil de acanaladura homologada de acuerdo a DB-SUA2, en perpendicular a la dirección de acceso, con alto contraste de color en relación con los colores dominantes en las áreas de pavimento adyacente y que abarque el ancho completo de la escalera, rampa y acceso de ascensor.

D.13.- Evacuación

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 m²), los edificios constituyen un sector de incendios único.

Con la implantación de las nuevas escaleras de emergencia, se dispone del número necesario de salidas de planta y del edificio, respetándose las distancias máximas de recorrido hasta las diferentes salidas.

Los nuevos elementos de evacuación, puertas, pasarelas-rampas y escaleras cumplirán con las medidas mínimas para la densidad de ocupación teórica de los edificios y las características establecidas en el DB-SI.

Los nuevos recorridos y salidas de evacuación estarán convenientemente señalizados con señalética y luminarias de emergencia.

Firma de la Memoria Constructiva y de Cálculo

Madrid, noviembre 2.022

La Arquitecta

Fdo.: Marta Sánchez Valencia





MA

MEMORIA ADMINISTRATIVA



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 3 estructura metálica, 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: 12 meses dividido en dos plazos de 6 meses cada uno.

De acuerdo con lo especificado en el artículo 144 del R.G.L.C.A.P aún vigente, 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 la 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.



Cumplimiento de otras normativas específicas

- Código Técnico de la Edificación
- Ley de Calidad de la Comunidad de Madrid
- Reglamento Electrónico de Baja Tensión
- Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)
- Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

Cumplimiento de normativa técnica

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

ÍNDICE

- 0) **Normas de carácter general**
 - 0.1 Normas de carácter general
- 1) **Estructuras**
 - 1.1 Acciones en la edificación
 - 1.2 Acero
 - 1.3 Fabrica de Ladrillo
 - 1.4 Hormigón
 - 1.5 Madera
 - 1.6 Cimentación
- 2) **Instalaciones**
 - 2.1 Agua
 - 2.2 Ascensores
 - 2.3 Audiovisuales y Antenas
 - 2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria
 - 2.5 Electricidad
 - 2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios
- 3) **Cubiertas**
 - 3.1 Cubiertas
- 4) **Protección**
 - 4.1 Aislamiento Acústico
 - 4.2 Aislamiento Térmico
 - 4.3 Protección Contra Incendios
 - 4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción
 - 4.5 Seguridad de Utilización
- 5) **Barreras arquitectónicas**
 - 5.1 Barreras Arquitectónicas
- 6) **Varios**
 - 6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción
 - 6.2 Medio Ambiente
 - 6.3 Otros

ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID



0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación

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

MODIFICADA POR:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



I. MEMORIA

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

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 22-ABR-2010

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

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 30-JUL-2010

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

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

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

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 12-SEP-2013
Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

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

ORDEN 588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 23-JUN-2017

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

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 27-DIC-2019

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

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios

REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
B.O.E.: 02-JUN-2021

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

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

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

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

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

1.2) ACERO

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero

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

Código Estructural

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

1.3) FÁBRICA

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica

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

1.4) HORMIGÓN

Código Estructural

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

1.5) MADERA

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera

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



1.6) CIMENTACIÓN

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos

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

2) INSTALACIONES

2.1) AGUA

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 21-FEB-2003

Corrección erratas: 4-MAR-2003

ACTUALIZADO EL ANEXO II POR:

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

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

DEROGADA POR:

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

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

DEROGADA POR:

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

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

DEROGADA POR:

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

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

MODIFICADO POR:

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

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

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

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

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

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

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

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

DESARROLLADO EN EL ÁMBITO DEL MINISTERIO DE DEFENSA POR:

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

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

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

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

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

2.2) ASCENSORES

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

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

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

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

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

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

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

MODIFICADO POR:



I. MEMORIA

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

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

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

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

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

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

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

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Corrección errores: 9-MAY-2013

MODIFICADO POR:

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

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

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

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

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

2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

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

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

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

MODIFICADO POR:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

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

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

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

MODIFICADA POR:

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

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



I. MEMORIA

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

MODIFICADO POR:

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

Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 1-NOV-2012

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

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 7-NOV-2012

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

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 7-NOV-2012

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

REAL DECRETO 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 24-SEP-2014

DEROGADO POR

Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre

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

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

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

Art 2 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 03-OCT-2019

2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-AGO-2007

Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:

Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 18-MAR-2010

Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-DIC-2009

Corrección errores: 12-FEB-2010

Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia

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

Corrección errores: 5-SEP-2013

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

B.O.E.: 13-FEB-2016

Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 24-MAR-2021

MODIFICADO POR:



I. MEMORIA

Disp. Final segunda de la aprobación del procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

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

B.O.E.: 2-JUN-2021

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

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:

Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

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

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

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

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

REAL DECRETO 984/2015, de 30 de octubre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-OCT-2015

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

RESOLUCIÓN de 14 de noviembre de 2018 de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y de la Mediana Empresa

B.O.E.: 23-NOV-2018

MODIFICADA la ITC-ICG 09 POR:

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

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

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

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

REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía

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

Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:

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

REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 22-OCT-1999

Corrección errores: 3-MAR-2000

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

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

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

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

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

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

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

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo

B.O.E.: 18-JUL-2003

MODIFICADO EL ART. 13 POR:

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

REAL DECRETO 830/2010, de 25 de junio, del Ministerio de Sanidad y Política Social

B.O.E.: 14-JUL-2010

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

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

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

Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias

REAL DECRETO 552/2019, de 27 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 24-OCT-2019

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

MODIFICADO POR:

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

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

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



2.5) ELECTRICIDAD

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MODIFICADO POR:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MODIFICADA LA ITC-BT-40 POR:

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

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

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

ACTUALIZADO POR:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Corrección de errores: 29-ABR-1988

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

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

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

MODIFICADA la Instrucción Técnica EA-01 POR:



I. MEMORIA

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

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

2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

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

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

Corrección de errores: 23-SEP-2017

MODIFICADO POR:

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

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

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

3) CUBIERTAS

3.1) CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad

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

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

4) PROTECCIÓN

4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido

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

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

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

4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE-Ahorro de Energía

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

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

4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

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

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

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

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

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

Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:

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

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

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

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

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

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

Regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, modificación de determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para



I. MEMORIA

el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y modificación de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio por la que se desarrolla dicho reglamento.

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

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

4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

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

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

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

MODIFICADO POR:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

AFECTADO POR:

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

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

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

DEROGADO EL ART.18 POR:

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

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

Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:

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

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

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

Corrección errores: 10-MAR-2004

MODIFICADA POR:

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

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

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

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

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

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

Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales

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

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

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

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

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

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

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

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



I. MEMORIA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

LEY 35/2014, de 26 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 29-DIC-2014

DEROGADOS ALGUNOS ARTÍCULO POR:

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

REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 08-AGO-2000

Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 1-MAY-1998

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

REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 11-JUN-2005

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

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

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

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 298/2009, de 6 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 07-MAR-2009

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

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

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

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

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

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

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social

B.O.E.: 1-MAY-1998

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:

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

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

DESARROLLADO POR:

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

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 28-SEP-2010

Corrección errores: 22-OCT-2010



I. MEMORIA

Corrección errores: 18-NOV-2010

MODIFICADA POR:

Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept

ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre

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

Señalización de seguridad en el trabajo

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

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

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997

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

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

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

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

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

MODIFICADO POR:

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

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

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

Manipulación de cargas

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

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

Utilización de equipos de protección individual

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

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

Corrección errores: 18-JUL-1997

MODIFICADO POR:

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

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

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

Utilización de equipos de trabajo

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

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

MODIFICADO POR:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Regulación de la subcontratación

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

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

DESARROLLADA POR:

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

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

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

Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:



I. MEMORIA

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

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 14-MAR-2009

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

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

MODIFICADA POR:

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

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

4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

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

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:

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

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

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

ORDEN 851/2021, de 23 de julio, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
B.O.E.: 06-AGO-2021

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

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

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

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

MODIFICADO POR:

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

LEY 12/2015, de 24 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 25-JUN-2015

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

LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 9-NOV-2017

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



I. MEMORIA

Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción
RESOLUCIÓN de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa
B.O.E.: 28-ABR-2017

6.2) MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

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

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

Corrección errores: 7-MAR-1962

MODIFICADO POR:

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

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

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

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

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

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

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

DEROGADO por:

Calidad del aire y protección de la atmósfera

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

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

MODIFICADA LA DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA POR:

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

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

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

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

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 2-ABR-1963

MODIFICADA POR:

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

ORDEN de 25 de octubre de 1965 del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 10-NOV-1965

Ruido

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

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

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:

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

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

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

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

Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 3-JUN-2021

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



I. MEMORIA

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

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

Protección frente a la exposición al radón

Código Técnico de la Edificación. DB-HS6

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 27-DIC-2019

6.3) OTROS

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

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

MODIFICADA POR:

Presupuestos Generales del Estado para el año 2013

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



ANEXO 1:

COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-ENE-2000

1) INSTALACIONES

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

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 21-DIC-1995

AMPLIADA POR:

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

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.

B.O.C.M.: 29-ENE-1996

2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-AGO-1993

Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

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

LEY 10/1996, de 29 de noviembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAR-1997

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

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Medidas fiscales y administrativas

LEY 24/1999, de 27 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-FEB-2000

Medidas fiscales y administrativas

LEY 14/2001, de 26 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 5-MAR-2002

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

DECRETO 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno

B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS 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

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



I. MEMORIA

B.O.C.M.: 28-MAY-1999

3) MEDIO AMBIENTE

Evaluación ambiental

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 24-JUL-2002

B.O.C.M. 1-JUL-2002

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

Medidas fiscales y administrativas

LEY 4/2014, de 22 de diciembre de 2014

B.O.C.M.: 29-DIC-2014

MODIFICADA POR:

Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 1-JUN-2004

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Art. 16 de la Ley 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 31-DIC-2015

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

ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 7-AGO-2009

4) ANDAMIOS

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

ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-JUL-1998

Firma de la Memoria Administrativa

Madrid, noviembre 2.022

La Arquitecta

Fdo.: Marta Sánchez Valencia





MJ

MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA



MJ

MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

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

E. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN CTE

El proyecto da respuesta a las exigencias básicas establecidas en el CTE y demás normativa de aplicación.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de **seguridad y habitabilidad**, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE)

El CTE establece dichas **exigencias básicas** para cada uno de los requisitos básicos de Seguridad Estructural, Seguridad en caso de Incendio, Seguridad de Utilización, Higiene Salud y Protección del Medio Ambiente, Protección contra el Ruido y Ahorro de Energía y Aislamiento Térmico, establecidas en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

Los requisitos relativos a la funcionalidad y los aspectos funcionales de los elementos constructivos se regirán por su normativa específica.

Las exigencias básicas habrán de cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE, y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.



E.1.- Seguridad estructural DB-SE

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

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

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

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

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

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CE	6.2	Código Estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

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

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

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

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



1.1 Seguridad estructural (SE)

Análisis estructural y dimensionado

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

Acciones

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

Verificación de la estabilidad

Ed, dst ≤ Ed, stb	<p>Ed, dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras</p> <p>Ed, stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras</p>
-------------------	--



--

Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$

Ed: valor de calculo del efecto de las acciones
Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.
El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de calculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

desplazamientos
horizontales

El desplome total limite es 1/500 de la altura total

1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm.) x 25 kN/m². FORJADOS -Peso propio chapa colaborante y capa de compresión 2.15 kN/m² (6+6). -Peso propio de vigas, soportes y brochales, sg. Perfil
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo). FORJADOS -Solado, 1.2 kN/m²
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción C.E.. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.
Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. FORJADOS -Sobrecarga de uso 5.0 kN/m² (C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre)



	Las acciones climáticas:	<p><u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo D. con lo que $v = 26 \text{ m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.</p> <p><u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros</p> <p><u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 kN/m^2</p>
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	<p>Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.</p>
	Acciones accidentales (A):	<p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1</p>

Cargas gravitatorias por niveles.

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

<u>Niveles</u>	<u>Sobrecarga</u> <u>de Uso</u>	<u>Peso propio</u> <u>del Forjado</u>	<u>Cargas muertas</u>	<u>Carga Total</u>
Todos	5,00 KN/m ²	2,15 KN/m ²	1,20 KN/m ²	8,35 KN/m ²

Barandillas	1,50 KN/m
Cerramiento con huecos, hasta 3,50 m.....	7,50 KN/m

1.3. Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.



I. MEMORIA

Acciones:

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

Estudio geotécnico realizado

Generalidades:

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Datos estimados

Se han realizado un estudio geotécnico:

El Estudio Geotécnico, del que se adjunta copia, ha sido realizado por CEMOSA:

Autores firmantes: Francisco Fernández Ruiz

Según el estudio geotécnico el terreno está formado por tres unidades geotécnicas diferenciadas:

Nivel 1: desde la superficie del terreno hasta 2,0 m de profundidad, aparece terreno relleno.

Nivel 2: desde 2,0 m de profundidad, aparece terreno resistente.

Tipo de reconocimiento:

La campaña geotécnica propuesta ha consistido en la realización de:

- _ Sondeo mecánico con recuperación de testigo
- 4 ensayos tipo DPSH.

Parámetros geotécnicos estimados:

La cimentación se plantea sobre zapatas aisladas, dispuestas bajo pilares. Se deben apoyar en Nivel 2 para lo cual se ejecutarán pozos de cimentación. La tensión admisible del terreno indicada en estudio geotécnico es de 4,00 kp/cm².

Cimentación:

Descripción:

Se ha proyectado una cimentación superficial directa compuesta por zapatas aisladas bajo pilares.

Material adoptado:

Hormigón armado HA-25/B/20/XC2 y Acero B500SD

Dimensiones y armado:

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en CE atendiendo a elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución:

Se verificará que el terreno de apoyo de la cimentación tiene unas características geotécnicas regulares y que se corresponde con los suelos descritos.

Sistema de contenciones:

Descripción:

Muros de hormigón armado en mensula.

Material adoptado:

Hormigón armado HA-25/B/20/XC2 y Acero B500SD

Dimensiones y armado:

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en el Código Estructural atendiendo a elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución:

1.4. Acción sísmica (NCSE-02)

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

1.-Acción sísmica

Clasificación de la construcción:

Centro Docente
(Construcción de normal importancia)

Tipo de Estructura:

Pórticos de acero y forjados unidireccionales.



I. MEMORIA

Aceleración Sísmica Básica (a_b):	$a_b < 0.04 \text{ g}$, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coefficiente de contribución (K):	$K = 1$
Coefficiente adimensional de riesgo (ρ):	$\rho = 1,0$ (en construcciones de normal importancia)
Coefficiente de amplificación del terreno (S):	Para ($\rho \cdot a_b \leq 0,1g$), por lo que $S = C / 1,25$
Coefficiente de tipo de terreno (C):	Terreno tipo III ($C = 1,6$) Suelo granular de compacidad media
Aceleración sísmica de cálculo (A_c):	$A_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 0,0512 \text{ g}$
Ámbito de aplicación de la Norma	No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación , pues se trata de una construcción de normal importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica a_b inferior a $0,04 \text{ g}$, conforme al artículo 1.2.1. y al <i>Mapa de Peligrosidad</i> de la figura 2.1. de la mencionada norma. Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estado límite últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.
Método de cálculo adoptado:	
Factor de amortiguamiento:	
Periodo de vibración de la estructura:	
Número de modos de vibración considerados:	
Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:	
Coefficiente de comportamiento por ductilidad:	
Efectos de segundo orden (efecto $p\Delta$): (La estabilidad global de la estructura)	
Medidas constructivas consideradas:	
Observaciones:	

1.5. Cumplimiento del CE

1.5.1. Estructura

Descripción del sistema estructural:	El módulo básico existente en el edificio se adapta para conseguir la solución de remate planteada. Los forjados se forman con chapa colaborante de 6+6 cm de canto. Los forjados apoyan sobre perfiles de acero S275 JR.
FORJADOS	chapa colaborante de 6+6 cm
VIGAS Y ZUNCHOS	Metálicas de distintas secciones de acero S275JR
ESCALERAS Y RAMPAS	-
PILARES	Soporte metalicos de distintas secciones de acero S275JR
MUROS RESISTENTES	-

1.5.2. Programa de cálculo:

Nombre comercial:	El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa CYPE
Empresa	CYPEcad
Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.	El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación



I. MEMORIA

en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.
A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Memoria de cálculo

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites.

Redistribución de esfuerzos:

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas.

Deformaciones

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/400	1cm.

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por CE

1.5.3. Estado de cargas consideradas:

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

CE (CODIGO ESTRUCTURAL)
DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

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

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

Horizontales: Viento

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

Cargas Térmicas

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

Sobrecargas En El Terreno

Para el cálculo de empujes sobre los muros se ha considerado sobre el terreno una sobrecarga de 1,0 t/m² en vía pública y zonas de acceso de vehículos y de 0,5 t/m² en el resto.

1.5.4. Características de los materiales:

-Hormigón CIMENTACION
-Hormigón FORJADOS
-tipo de cemento...
-tamaño máximo de árido...
-máxima relación agua/cemento
-mínimo contenido de cemento
-F_{CK}...
-tipo de acero...
-F_{YK}...

HA-25/B/20/XC2
HA-25/B/20/X0
CEM I
20 mm.
0.50
300 kg/m³
25 Mpa (N/mm²)=250 Kg/cm²
B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.
500 N/mm²=5000 kg/cm²

Coefficientes de seguridad y niveles de control

Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50
	Nivel de control		ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración		1.15
	Nivel de control		NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración		
	Cargas Permanentes...	1.35	Cargas variables 1.5
	Nivel de control...		NORMAL



1.6. Características de los forjados.

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

1.6.1. Características técnicas de los forjados unidireccionales (placas alveolares).

El canto de los forjados es superior al mínimo establecido en la Instrucción EFHE para las condiciones de diseño, materiales y carga que les corresponden. Los forjados se predimensionan calculando el canto mínimo conforme al artículo 15.2.2. de la EFHE, según la fórmula: $h = \square_1 \cdot \square_2 \cdot L/C$. No siendo preciso comprobar la flecha prescrita en el artículo 15.2.1. si el canto total es mayor que h.

Material adoptado:	Forjados unidireccionales compuestos de chapa colaborante			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitudes de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las losas alveolares a emplear.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	6 cm.	Hormigón placa alveolar	-
	Capa de Compresión	6 cm.	Hormigón "in situ"	HA-25/B/20/X0
	Ancho de placa alveolar	-.	Acero de pretensados	-
	Mallazo de reparto	-.	Acero de refuerzos Acero de mallas	-
	Tipo de Placa alveolar	Valor	Fys acero.	-
Observaciones:	El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EFHE (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.			
	No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de placa alveolar definitiva (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "EI" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EFHE en el artículo 15.2.1.			
	En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.			
	Límite de flecha total a plazo infinito		Límite relativo de flecha activa	
	flecha $\leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$		flecha $\leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$	

1.6.2. Características técnicas de los forjados unidireccionales (acero laminado).

No se proyectan en la presente obra

1.6.3. Características técnicas de los forjados reticulares (casetón perdido).

No se proyectan en la presente obra

1.6.4. Características técnicas de los forjados reticulares (casetón recuperable).

No se proyectan en la presente obra

1.6.5. Características técnicas de los forjados de lozas macizas de hormigón armado.

Material adoptado:	Los forjados de losas macizas se realizarán con hormigón y se definen por su canto y armado. Este se dispondrá en dos capas (superior e inferior) con las cuantías, separaciones y detalles de refuerzo a punzonamiento indicados en los planos de los forjados de la estructura.			
Sistema de unidades adoptado:	El sistema de unidades adoptado es el SISTEMA INTERNACIONAL (SI)			
Dimensiones y	Canto Total	20 cm.	Acero refuerzos	B-500 S



I. MEMORIA

armado:	Peso propio total	5 kN/m ²	Hormigón "in situ"	HA-25/B/20/X0
---------	-------------------	---------------------	--------------------	---------------

Observaciones:

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

1.7. Estructuras de acero (SE-A)

1.7.1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

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

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa: El cálculo de la estructura ha sido realizado mediante el programa CYPE Versión: 2022 Empresa: Cypecad Domicilio:
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura: - Nombre del programa: - Versión: - Empresa: - Domicilio: -

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

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

Modelado y análisis

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

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



- ☐ La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo
- ☒ Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Estados límite últimos

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

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

y para el estado límite último de resistencia, en donde

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

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

Estados límite de servicio

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

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

Geometría

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

1.7.2. Durabilidad

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

Ver en el pliego de condiciones

1.7.3. Materiales

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

Designación	Espesor nominal t (mm)			Temperatura del ensayo Charpy °C
	f _y (N/mm²)		f _u (N/mm²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	
			3 ≤ t ≤ 100	
S275JR	275	265	255	410
				0

1.7.4. Análisis estructural

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

1.7.5. Estados límite últimos



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

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

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

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

1.7.6. Estados límite de servicio

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

E.2.- Seguridad en caso de incendio DB-SI

En este apartado se consideran las exigencias básicas a cumplir en cuanto a la seguridad durante la utilización de los edificios.

La Actuación 2 trata de resolver, en la medida de lo posible, los problemas que existen desde el punto de vista de la evacuación de los alumnos en los edificios A y B, ya que con los elementos que a día de hoy dispone, una escalera por cada edificio, no se cumplen las prescripciones del CTE DB-SI.

Para mejorar la evacuación de los edificios, se plantea la construcción de una escalera/pasarela de emergencia en cada uno de ellos, en sustitución de las pasarelas de evacuación en rampa, que disponen en la actualidad y, que no cumplen CTE por sus elevadas pendientes.

Además, en planta 2ª de los dos edificios, se abrirá un nuevo pasillo que conduce directamente hasta las salidas de las nuevas escaleras de emergencia para evacuación.

En el presente apartado, justificaremos las nuevas condiciones que obtenemos con las reformas de mejora proyectadas.

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

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

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

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

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

No se modifican las condiciones existentes.



No procede.

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

Fachadas

Los espacios entre los huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio diferentes superan en todos los casos la distancia mínima de 0,50 m en sentido horizontal y de 1,00 m en sentido vertical, para huecos situados en el mismo plano y de 2,00 m para huecos situados en planos perpendiculares.

Horizontal:

Distancia mayor de 0.50 m entre ventanas de fachada principal y ventanas en muros delimitadores de locales de riesgo.

Vertical:

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada y los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas:

C-s3,d0 en fachadas de altura hasta 18 m

3 Exigencia básica SI 3: *Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.*

- Compatibilidad de los elementos de evacuación

No se especifican condiciones especiales de evacuación por tratarse de edificio de uso exclusivo.

- Cálculo de la Ocupación

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN (tabla 2.1.) TEORICA		
EDIFICIO DE PRIMARIA A	Aulas primaria	1,5 m ² /persona Aulas peq. superficie 25,00 m ² Aulas gran superficie 50,00 m ² *para el cálculo de la ocupación de las aulas de primaria, según el art. 2.1 del DB-SI3, se tomará el valor fijado por el organismo correspondiente. En este caso los puestos escolares definidos en los programas de la Consejería de Educación especifican unidades de -Primaria: 25 puestos escolares + profesor = OTC 26 P. baja: 0 personas P. primera: 286 personas P. segunda: 286 personas
	Sala de lectura de bibliotecas	2 m ² /persona Biblioteca = 100/2 = 50 P. baja: 50 personas
	Despacho / Sala Profesores / Conserjería / Sala de dibujo / SUM	5 m ² /persona Despachos = 50/5 = 7 Secretaría = 30/5 = 6 Conserjería = 6/5 = 1 Sala de reuniones = 80/5 = 16 Sala de profesores = 40/5 = 8 Sala de dibujo = 60/5 = 12 SUM = 250/5 = 50 P. baja: 100 personas
	Aseos	Los aseos se consideran de uso exclusivo de alumnos y profesores, por lo que no amplían la ocupación del edificio



I. MEMORIA

EDIFICIO DE PRIMARIA B	Ocupación Total Edificio A	P. baja: 150 personas P. primera: 286 personas P. Segunda: 286 personas
	<u>OCUPACIÓN TOTAL DEL EDIFICIO A = 722 personas</u>	
	Aulas infantil y primaria	Infantil: 2 m ² /persona Primaria: 1,5 m ² /persona *para el cálculo de la ocupación de las aulas de primaria, según el art. 2.1 del DB-SI3, se tomará el valor fijado por el organismo correspondiente. En este caso los puestos escolares definidos en los programas de la Consejería de Educación especifican unidades de -Infantil: 20 puestos escolares + profesor = OTC 21 -Primaria: 25 puestos escolares + profesor = OTC 26 P. baja: 189 personas (inf) P. primera: 286 personas (prim) P. segunda: 286 personas (prim)
	Aseos	Los aseos se consideran de uso exclusivo de alumnos y profesores, por lo que no amplían la ocupación del edificio
	Ocupación Total Edificio B	P. baja: 189 personas P. primera: 286 personas P. Segunda: 286 personas
	<u>OCUPACIÓN TOTAL DEL EDIFICIO B = 761 personas</u>	

* Según el CTE DB-SI 3, apartado 2, punto 1, "Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables".

- Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

- El origen de evacuación es todo punto ocupable del edificio.
- Todos los accesos de la planta primera y segunda cumplen las condiciones de salida de planta.
- Según la tabla 3.1, con más de una salida de planta la longitud de los recorridos de evacuación está limitada a **35 m**, pero como máximo a 25 m del origen debe disponer de un recorrido alternativo.
- Todos los recorridos de evacuación cumplen la condición anterior, tal y como se puede comprobar en los planos de seguridad pasiva del presente proyecto.



Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">- 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.</p>
<p>⁽¹⁾ La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.</p> <p>⁽²⁾ Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de altura de evacuación.</p> <p>⁽³⁾ La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida:</p> <ul style="list-style-type: none">- en el caso de edificios de Uso Residencial Vivienda, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas.- en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.	

- Dimensionado de los medios de evacuación

Puertas

- Todas las puertas para evacuación que se han utilizado tienen una medida mínima de 0,90 m de hoja en general.
- Todas las salidas del edificio tienen una medida que está dentro de la limitación establecida por el CTE DB SI (ancho de hoja entre 0,60 m y 1,23 m) establecida.
- A continuación, se analizan las principales puertas clasificadas como Salidas del Edificio. Éstas son capaces para evacuar (según tabla 4.1) el siguiente número de personas:

Planta con ocupación máxima	286 personas considerando bloqueo
Ancho de la puerta	1,64 m
Ocupación por puerta	1,64 x 200 = 328 personas

Pasillos

- La anchura de pasillos mínima es de 1,20 m.

Escaleras

- Cada edificio dispone de una escalera para evacuación descendente con anchura de 1,50 m. Tienen la consideración de NO protegida
- En este proyecto se proyectan dos nuevas escaleras, una para cada edificio, desde planta segunda a primera donde tiene salida al exterior por pasarela, con ancho 1,50 m. Estas escaleras, al ser exteriores, se pueden considerar ESPECIALMENTE PROTEGIDA:

Escalera especialmente protegida

Escalera que reúne las condiciones de escalera protegida y que además dispone de un vestíbulo de independencia diferente en cada uno de sus accesos desde cada planta. La existencia de dicho vestíbulo de independencia no es necesaria cuando se trate de una escalera abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo la escalera en dicha planta carecer de compartimentación.



Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾						
	Evacuación ascendente ⁽²⁾	Evacuación descendente	Nº de plantas						
			2	4	6	8	10	cada planta más	
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32	
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36	
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41	
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47	
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52	
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58	
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64	
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71	
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77	
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84	
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92	
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99	
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107	
2,30	303	368	598	828	1058	1288	1518	+115	
2,40	316	384	630	876	1122	1368	1614	+123	

Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera

⁽¹⁾ La capacidad que se indica es válida para escaleras de doble tramo, cuya anchura sea constante en todas las plantas y cuyas dimensiones de rellanos y de mesetas intermedias sean las estrictamente necesarias en función de dicha anchura. Para otras configuraciones debe aplicarse la fórmula de la tabla 4.1, determinando para ello la superficie S de la escalera considerada.

⁽²⁾ Según se indica en la tabla 5.1, las escaleras no protegidas para una evacuación ascendente de más de 2,80 m no pueden servir a más de 100 personas.

- La capacidad de evacuación de las escaleras es la siguiente:
- **Escalera existente No protegida Ancho 1,50 m Capacidad 240 personas**
- **Escalera Proyecto Esp. Protegida Ancho 1,50 m Capacidad 356 persona**
- Para las escaleras existentes de cada edificio se les ha asignado una ocupación teórica de 192 ocupantes.
- Para cada edificio se ha asignado una ocupación teórica de 286 ocupantes por cada planta (1ª y 2ª).
- Las escaleras existentes, en caso de bloqueo son las más desfavorables ya que serían 572 ocupantes, superiores a los 240 ocupantes teóricos de capacidad.
- Las nuevas escaleras, en caso de bloqueo son las más favorables ya que tienen salida en planta primera, serían 286 ocupantes, inferiores a los 356 ocupantes teóricos de capacidad.

Hipótesis de bloqueo de salidas

- Se han considerado todas las hipótesis de bloqueo posibles, de modo que el resto de recorridos y salidas están dimensionados con suficiente capacidad para evacuar a la totalidad de los usuarios del edificio.
- Las anchuras de escaleras, pasillos y salidas están dimensionadas de acuerdo con la tabla 4.1.

Criterio para asignar ocupantes a cada salida (Art. 4.1. SI3)

Excepto cuando los ocupantes son habituales, perfectos conocedores del edificio y, aún más, sometidos a disciplina y adiestramiento para situaciones de emergencia (plan de evacuación, simulacros, equipos de evacuación, etc.) las pautas que siguen las personas para elegir a una salida de las varias que existan son sumamente variables y aleatorias. Para ello, pueden jugar un papel determinante:

- *el tipo de ocupante y de actividad, - la disposición y calidad de la señalización,*
- *las características y percepción de cada salida,*
- *la disposición de la planta en cuestión*
- *las previsiones y acciones del plan de emergencia,*

En todo caso, el criterio exclusivo de proximidad puede ser en muchas circunstancias excesivamente simplista e inadecuado. Por ello, el DB SI no establece dicho criterio y deja el reparto de ocupantes entre las salidas al criterio libre, juicioso, argumentado y responsable del proyectista.

Lo más lógico en la mayoría de los casos es partir de un criterio de proximidad, corregido en base a los aspectos anteriores.



- Será necesario realizar un nuevo plan de autoprotección o modificar el existente para distribuir adecuadamente los ocupantes teniendo en consideración la hipótesis de bloqueo y lo anterior expuesto

Protección de las escaleras

Se han proyectado dos escaleras especialmente protegidas para evacuación descendente conforme a lo establecido en la tabla 5.1 para uso docente con altura de evacuación menor de 14 metros.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Todas las puertas de salidas de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas se proyectan abatibles de eje vertical con barra horizontal de empuje y abrirán en el sentido de la evacuación.

Señalización de los medios de evacuación

En todas las salidas del recinto con superficie mayor de 50 m², en las salidas de planta y en las salidas de edificio se dispondrán señales con el rótulo "SALIDA". Por seguridad, esta señalización se ha ampliado al resto de estancias.

Se utilizará señalización óptica, acústica y táctil para indicar los recorridos de evacuación hacia el espacio exterior seguro.

Se proyectan señales fotoluminiscentes según la norma UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003, UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

Control de humo de incendio

No se contempla control de humo al no concurrir en el edificio ninguno de los supuestos establecidos (aparcamiento, uso comercial o pública concurrencia con ocupación mayor de 1.000 personas, atrios con ocupación mayor de 500 personas).

4 Exigencia básica SI 4: *Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.*

Se dispone de extintores, con eficacia 21A - 113B polvo polivalente y BIE's, en los dos edificios.

5 Exigencia básica SI 5: *Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.*

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

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

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

E.3.- Seguridad de utilización y accesibilidad DB-SUA

En este apartado se consideran las exigencias básicas a cumplir en cuanto a la seguridad durante la utilización del edificio. Dichas exigencias se refieren a:

E.3.1.- Seguridad frente al riesgo de caídas DB-SUA1

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.

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Para limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios cumplirán la clasificación de resbaladicidad incluida en la tabla 1.1. de la Sección SU 1. En el caso de nuestro edificio, los suelos tienen que tener la clasificación siguiente de acuerdo a su localización en el edificio:

<u>Localización</u>	<u>Resistencia al deslizamiento (R_d)</u>
Zonas exteriores, piscinas, duchas (En los espacios exteriores: aceras, rampas y escaleras exteriores)	CLASE 3 $R_d > 45$

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Por otro lado, se dará cumplimiento a lo indicado en relación a discontinuidades en el pavimento.

El suelo debe cumplir las condiciones siguientes:



a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

No se disponen barreras para delimitar zonas de circulación.

DESNIVELES

Se facilita la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

Las barreras de protección de rampas y escaleras no serán fácilmente escalables por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

Además, no tendrán aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm).

Escaleras exteriores:

Cumplen las medidas mínimas de ancho útil en tramos rectos, así como las dimensiones mínimas y máximas previstas para peldaños:

La huella en ningún caso es inferior a 28 cm. y la contrahuella es siempre superior a 13 cm. e inferior a 17,5 cm. Se proyectan tramos de ancho > 1,20 m que en ningún caso salvan más de 2,10 m. en un tramo.

Los peldaños no tienen bocel. En todos los casos disponen de tabicas verticales.

Las barandillas y pasamanos de las rampas y escaleras se disponen continuos en ambos lados, con prolongación en el inicio y en el final de 30 cm.

Todas las que salven una altura mayor de 55 cm. disponen de doble pasamanos continuo, en ambos lados cuando su anchura supere 1,20 m. Todos ellos se dispondrán a doble altura: 70 y 100 cm.

Los pasamanos serán firmes y fáciles de asir, estarán separados del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

En el arranque de rampas y escaleras se dispondrá de una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada, en perpendicular a la dirección de acceso, con alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacente y que abarque el ancho completo de la escalera o rampa.

Rampas exteriores:

Las rampas, cumplirán las condiciones establecidas en el apartado 4.3.

Tal y como puede comprobarse en los planos del proyecto, se cumplen las pendientes máximas y longitudes de tramo correspondientes:

10% para tramos de desarrollo ≤ 3 m

8% para tramos de desarrollo ≤ 6 m

6% para tramos de desarrollo ≤ 9 m

Los tramos tendrán una anchura mínima de 1200 mm.

También se cumplen las condiciones de dimensiones de mesetas (1500 mm medidos en su eje).

Todas las rampas que salven una altura mayor de 55 cm. o de 15 cm. si se prevén para personas de movilidad reducida, disponen de doble pasamanos continuo, en ambos lados cuando su anchura supere 1,20 m. y otro intermedio cuando la anchura del tramo supere 4,00 m. Todos ellos se dispondrán a doble altura: 70 y 100 cm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

No se prevé colocar escalas fijas.

Los acristalamientos se limpiarán en su mayoría desde el interior ya que la mayor parte de la superficie de acristalamiento cumple las condiciones del punto 5.1 del DB SU.

Se colocará señalética SIA en zonas de circulación, control, ascensor y espacios reservados. Se colocarán planos tacto-visuales en vestíbulos y distribuidores de todas las plantas.

E.3.2.- Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento DB-SUA2

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

La altura libre de paso en zonas de circulación es de 2100 mm como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalen de las fachadas están a una altura mayor de 2200 mm.

No se prevé la colocación de puertas de vaivén.

Los vidrios de todas las superficies acristaladas serán capaces de resistir sin romperse, un impacto de nivel 2 según el procedimiento descrito en la UNE EN 12600:2003.



En cuanto a posibilidad de atrapamiento, no se prevé la instalación de puerta corredera de accionamiento manual. Si la hubiera, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia *a* hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

E.3.3.- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recinto DB-SUA3

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

No se prevé la instalación de puertas con bloqueo desde el interior.

Las dimensiones de los espacios son adecuadas para garantizar la utilización de los mecanismos de apertura y cierre, por usuarios en sillas de ruedas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto 2 anterior situadas en itinerarios accesibles, en las que será de 25 N, como máximo se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

E.3.4.- Seguridad frente al riesgo causado por la iluminación inadecuada DB-SUA4

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.

Los edificios cuentan con una instalación de alumbrado de emergencia que en caso de fallo del alumbrado normal suministra iluminación suficiente como para facilitar la visibilidad de los usuarios en la evacuación del edificio.

E.3.5.- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación DB-SUA5

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

Es de aplicación en graderíos de estadios, pabellones deportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc, previstos para más de 3.000 espectadores de pie.

No procede.

E.3.6.- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento DB-SUA6

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

No procede.

E.3.7.- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento DB-SUA7

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

No procede.

E.3.8.- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo DB-SUA8

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

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

E.3.9.- Accesibilidad DB-SUA9

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios A y B a las personas con movilidad reducida.

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

CONDICIONES FUNCIONALES

Accesibilidad en el exterior del edificio

Los accesos a los edificios desde la vía pública y entre edificios, serán itinerarios accesibles, mediante rampas que cumplen las condiciones especificadas en apartados anteriores.

Accesibilidad entre plantas del edificio.

Se dotará a los edificios A y B de ascensor adaptado para la accesibilidad a plantas primera y segunda.

Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio dispone de itinerario accesible que comunica el acceso con las zonas de uso público, con los orígenes de evacuación que sea posible dadas las especiales características del edificio, y con los elementos accesibles tales como aseos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Las características del itinerario accesible serán las siguientes:



- Desniveles	- Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o <i>ascensor accesible</i> . No se admiten escalones
- Espacio para giro	- Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a <i>ascensores accesibles</i> o al espacio dejado en previsión para ellos
- 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 debe ser $\geq 0,78$ 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)
- Pavimento	- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están 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 transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Plazas de aparcamiento accesibles

No procede

Plazas reservadas

No procede

Servicios higiénicos accesibles

No procede

CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Señalización de elementos accesibles en función de su localización.

Al tratarse la práctica totalidad del Centro de zonas de uso público, se contempla la señalización de todos los elementos accesibles indicados en la Tabla 2.1 y que estén presentes en el mismo. Todo ello sin perjuicio de la debida señalización de los medios de evacuación indicada en el DB SI 3-7.

Por tanto, la señalización de los elementos accesibles y sus características será la siguiente:

- Las entradas al edificio accesibles y los *itinerarios accesibles* se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- El *ascensor accesible* se señalizará mediante SIA. Asimismo, contará con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
- Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 120 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera y rampa.
- Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

E.4.- Salubridad DB-HS

El objetivo de las exigencias básicas de salubridad, es reducir a límites aceptables el riesgo de los usuarios a padecer molestias y enfermedades, dentro del uso normal de utilización. También, evitar el deterioro de los edificios y del entorno de los mismos.

Son 4 las exigencias básicas de Salubridad y se refieren a:

E.4.1.- Protección frente a la humedad DB-HS1

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.

No se modifican las condiciones existentes.



No procede.

E.4.2.- Recogida y evacuación de residuos DB-HS2

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 las condiciones existentes.

No procede.

E.4.3.- Calidad del aire interior DB-HS3

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

E.4.4.- Suministro de agua DB-HS4

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.

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

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

E.4.5.- Evacuación de aguas DB-HS5

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.

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

E.4.6.- Protección frente a la exposición al radón DB-HS6

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

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

E.5.- Protección frente al ruido DB-HR

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

alcanzarse los valores límite de *aislamiento acústico a ruido aéreo* y no superarse los valores límite de *nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos)* que se establecen en el apartado 2.1;

no superarse los valores límite de *tiempo de reverberación* que se establecen en el apartado 2.2;

cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

E.6.- Ahorro de Energía

El edificio se ha proyectado conforme al **RD 450/2022, de 14 de junio (BOE 15/06/2022)**, 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 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.

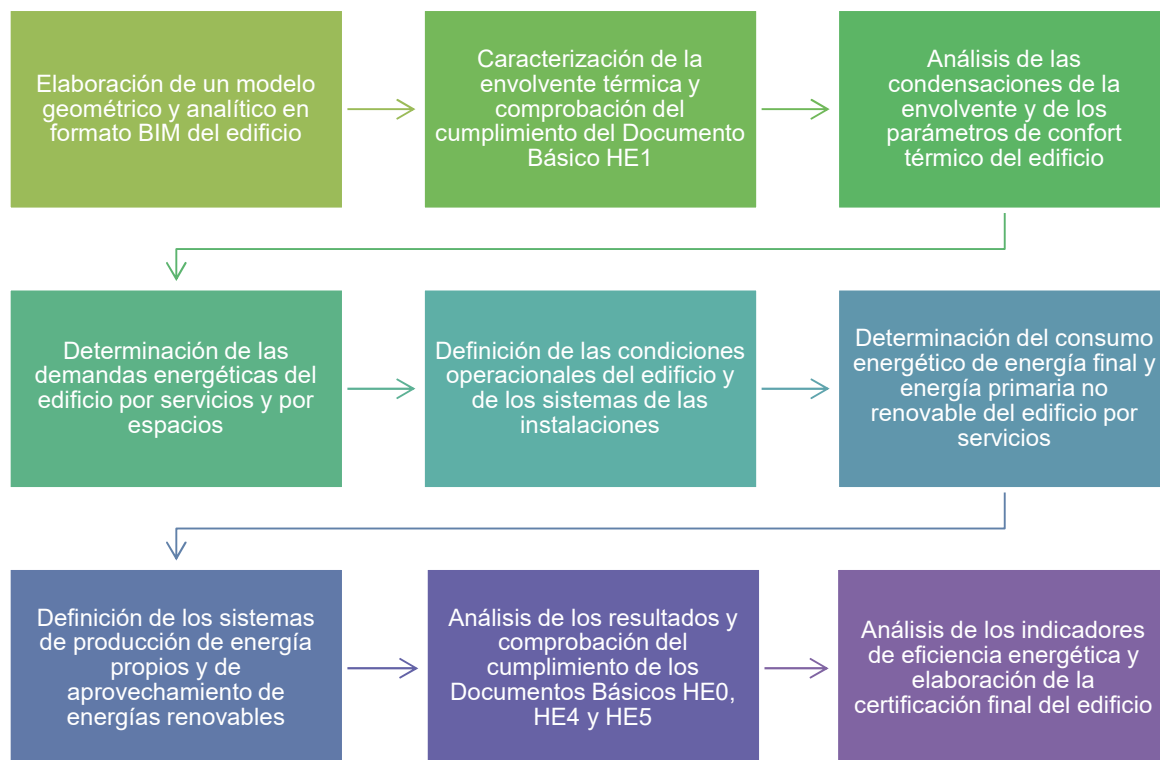
Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 9.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona 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:



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.

E.6.0.- Justificación del cumplimiento DB-HE0

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.

En la certificación energética del edificio realizada mediante la opción general CYPETHERM HE Plus. 2023.cf (que figura en el anejo a la memoria AM2) se ha obtenido un indicador de consumo energético de energía primaria no renovable de clase B.

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² ·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO _{2e} /m ² ·año]
<div><div>< 62.17 A</div><div>62.17 - 101.88 B</div><div>101.03 - 155.08 C</div><div>155.43 - 202.00 D</div><div>202.07 - 248.70 E</div><div>248.70 - 310.87 F</div><div>≥ 310.87 G</div></div> <div>91,86 B</div>	<div><div>< 12.22 A</div><div>12.22 - 19.88 B</div><div>19.86 - 30.55 C</div><div>30.55 - 39.72 D</div><div>39.72 - 48.89 E</div><div>48.89 - 61.11 F</div><div>≥ 61.11 G</div></div> <div>16,44 B</div>



EXIGENCIA BÁSICA DE LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1. EXIGENCIA BÁSICA HE-0: Limitación del consumo energético

Según el DB 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.

El ámbito de aplicación es el que se establece en el art. 1 del DB-HE-0:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:
 - ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil total ampliada supere los 50 m²;
 - cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m²;
 - reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación, respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso que cambian su uso, mientras que, en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;
- d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m²

Por tanto, en nuestro caso **NO es de aplicación**. Los siguientes listados se aportan únicamente a título informativo ya que una de las finalidades del presente proyecto es la mejora de la Eficiencia energética de los edificios A y B.

CÁLCULO DEMANDA ENERGÉTICA

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)
Edificio A	2698.48	38919.09	14.42	44592.61	16.53
Edificio B	2691.65	35691.07	13.26	46383.32	17.23
	5390.13	74610.16	13.84	90975.93	16.88

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.

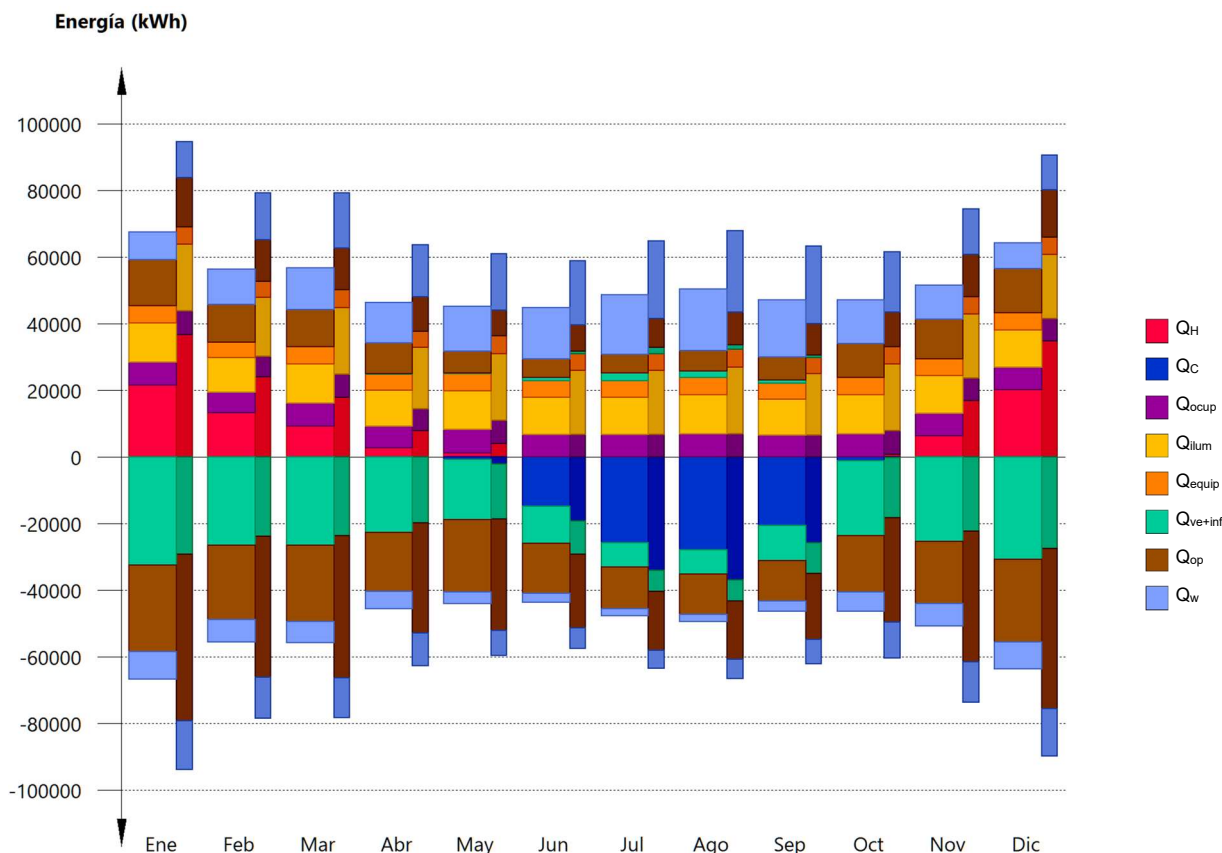
2.1. Balance energético anual del edificio.

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



I. MEMORIA

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.

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)	Año (kWh/m²/año)
Balance energético anual del edificio.														
Q_{op}	13914.5	11237.0	11100.9	9348.8	6429.6	5587.7	5510.7	6098.0	6835.6	10099.6	11873.7	13323.6	-111080.76	-20.61
Q_w	-25876.0	-22433.2	-23046.6	-17826.0	-21568.8	-14933.6	-12546.1	-12004.1	-12122.4	-16908.4	-18491.8	-24683.3	95781.53	17.77
Q_{ve+inf}	20.2	44.1	82.5	75.0	225.4	869.2	2289.5	1956.6	1013.9	45.1	31.4	27.5	-234976.41	-43.59
Q_{equip}	-32569.5	-26505.7	-26495.8	-22622.2	-18145.9	-11266.3	-7223.6	-7438.1	-10534.0	-22527.3	-25482.4	-30846.2	60735.98	11.27
Q_{ilum}	11642.7	10349.0	11642.7	10780.3	11642.7	11211.5	11211.5	11642.7	10780.3	11642.7	11211.5	11211.5	134968.83	25.04
Q_{ocup}	6987.1	6210.7	6987.1	6469.5	6987.1	6728.3	6728.3	6987.1	6469.5	6987.1	6728.3	6728.3	80998.34	15.03
Q_H	21497.2	13261.5	9228.6	2768.9	1195.0	--	--	--	--	--	6429.0	20229.8	74610.16	13.84
Q_C	--	--	--	--	-802.2	-14775.9	-25783.1	-27852.9	-20665.4	-1096.5	--	--	-90975.93	-16.88
Q_{HC}	21497.2	13261.5	9228.6	2768.9	1997.2	14775.9	25783.1	27852.9	20665.4	1096.5	6429.0	20229.8	165586.09	30.72

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.



I. MEMORIA

Q_{ocup} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, kWh/m²·año.

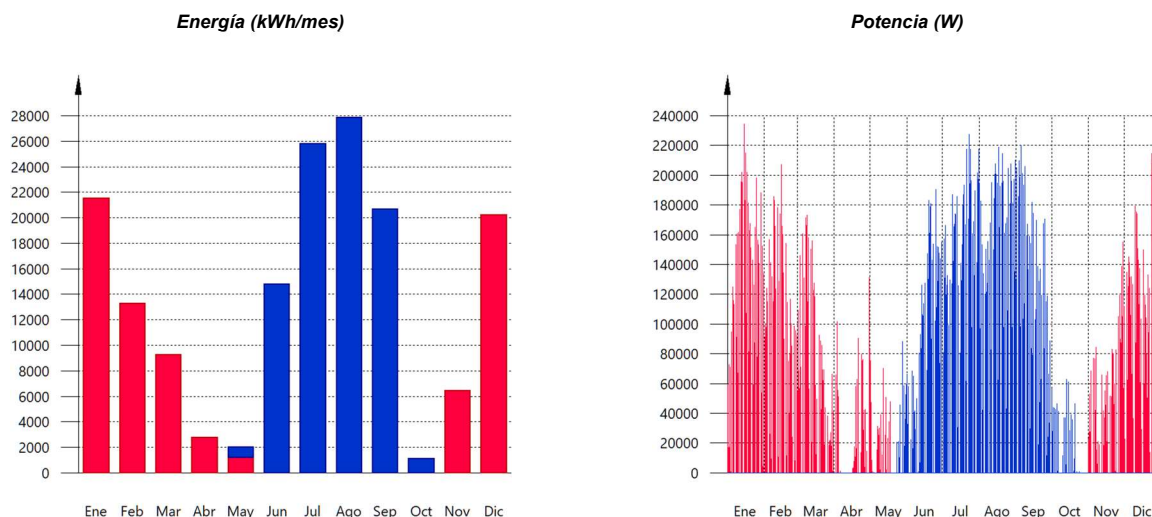
Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/m²·año.

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.

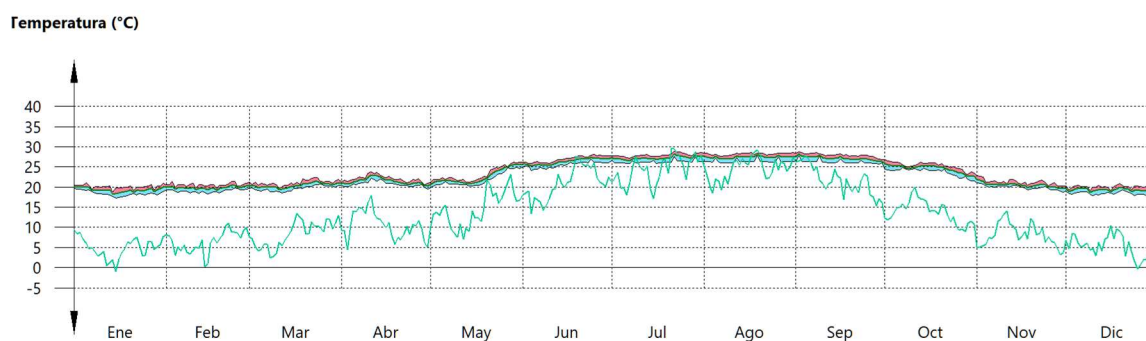
Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



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:

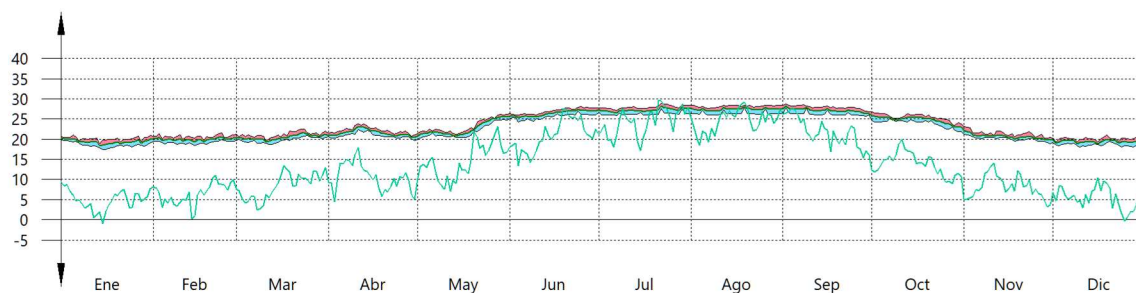
Edificio A



Edificio B

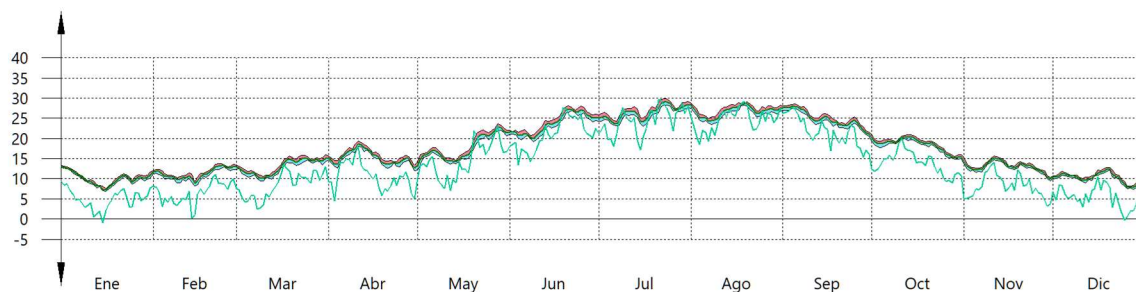


Temperatura (°C)



Bajocubierta

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)	
Edificio A (A _v = 2698.48 m²; V = 7914.83 m³)														
Q _{op}	5862.5	4677.4	4544.2	3683.6	2445.6	2115.8	2129.4	2421.2	2690.5	4075.9	4906.6	5612.4	-65489.46	-24.27
	-12979.7	-11241.4	-11524.2	-8876.4	-10706.7	-7401.2	-6102.4	-5832.7	-5962.4	-8347.3	-9293.7	-12386.4		
Q _w	3950.8	5113.5	6080.7	5901.3	6649.5	7519.6	8778.5	9040.4	8440.4	6365.4	4926.7	3733.8	46354.55	17.18
	-4160.6	-3334.4	-3146.0	-2505.9	-1788.9	-1379.8	-1045.9	-1044.0	-1505.3	-2837.4	-3367.8	-4030.5		
Q _{ve+inf}	--	--	--	--	20.3	317.8	952.5	814.1	415.4	--	--	--	-108778.46	-40.31
	-15350.2	-12440.6	-12359.1	-10385.1	-8357.5	-4982.1	-3012.5	-3130.1	-4601.2	-10318.1	-11834.5	-14527.5		
Q _{equip}	2622.9	2331.5	2622.9	2428.6	2622.9	2525.8	2525.8	2622.9	2428.6	2622.9	2525.8	2525.8	30406.47	11.27
Q _{ilum}	5828.7	5181.1	5828.7	5397.0	5828.7	5612.8	5612.8	5828.7	5397.0	5828.7	5612.8	5612.8	67569.95	25.04
Q _{occup}	3498.0	3109.3	3498.0	3238.9	3498.0	3368.4	3368.4	3498.0	3238.9	3498.0	3368.4	3368.4	40550.52	15.03
Q _H	11039.1	6922.4	4860.9	1535.5	679.1	--	--	--	--	--	3503.2	10378.8	38919.09	14.42
Q _C	--	--	--	--	-372.3	-7218.8	-12711.9	-13719.3	-10097.9	-472.4	--	--	-44592.61	-16.53
Q _{HC}	11039.1	6922.4	4860.9	1535.5	1051.5	7218.8	12711.9	13719.3	10097.9	472.4	3503.2	10378.8	83511.70	30.95

Edificio B

$(A_v = 2691.65 \text{ m}^2$; $V = 7894.68 \text{ m}^3)$														
Q_{op}	5926.6	4746.5	4612.7	3767.1	2506.8	2167.6	2208.9	2523.3	2800.5	4165.4	5044.7	5671.1	-64469.89	-23.95
	-12888.4	-11171.6	-11474.3	-8908.1	-10736.4	-7368.8	-6131.3	-5908.3	-6022.3	-8539.4	-9180.8	-12281.5		
Q_w	4248.4	5478.2	6372.5	6169.8	6860.2	7782.9	9108.0	9442.6	8847.4	6756.5	5266.3	3971.1	49426.98	18.36
	-4255.3	-3414.6	-3206.1	-2567.2	-1843.9	-1412.2	-1065.6	-1061.9	-1531.2	-2932.6	-3466.8	-4119.5		
Q_{ve+int}	--	--	--	--	19.1	311.1	933.4	797.7	406.8	--	--	--	-107289.42	-39.86



I. MEMORIA

	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)	
	-15076.8	-12231.8	-12163.3	-10295.7	-8274.0	-4910.9	-2953.3	-3067.3	-4512.6	-10311.6	-11696.7	-14263.5		
Q_{equip}	2616.3	2325.6	2616.3	2422.5	2616.3	2519.4	2519.4	2616.3	2422.5	2616.3	2519.4	2519.4	30329.51	11.27
Q_{ilum}	5814.0	5168.0	5814.0	5383.3	5814.0	5598.6	5598.6	5814.0	5383.3	5814.0	5598.6	5598.6	67398.88	25.04
Q_{ocup}	3489.1	3101.4	3489.1	3230.7	3489.1	3359.9	3359.9	3489.1	3230.7	3489.1	3359.9	3359.9	40447.83	15.03
Q_H	10458.1	6339.1	4367.7	1233.4	515.9	--	--	--	--	--	2925.8	9851.0	35691.07	13.26
Q_C	--	--	--	--	-429.8	-7557.1	-13071.3	-14133.6	-10567.5	-624.1	--	--	-46383.32	-17.23
Q_{HC}	10458.1	6339.1	4367.7	1233.4	945.7	7557.1	13071.3	14133.6	10567.5	624.1	2925.8	9851.0	82074.39	30.49

Bajocubierta ($A_t = 1831.52 \text{ m}^2$; $V = 1578.94 \text{ m}^3$)

Q_{op}	2125.4	1813.1	1944.0	1898.0	1477.1	1304.3	1172.5	1153.5	1344.6	1858.2	1922.3	2040.1	18878.59	10.31
	-7.9	-20.2	-48.1	-41.5	-125.7	-163.5	-312.3	-263.2	-137.7	-21.7	-17.4	-15.4		
Q_{ve+inf}	20.2	44.1	82.5	75.0	186.0	240.3	403.7	344.8	191.7	45.1	31.4	27.5	-18908.53	-10.32
	-2142.6	-1833.3	-1973.4	-1941.4	-1514.4	-1373.2	-1257.8	-1240.7	-1420.3	-1897.5	-1951.1	-2055.1		
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, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{año}$.

Q_w : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{año}$.

Q_{ve+inf} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{año}$.

Q_{equip} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{año}$.

Q_{ilum} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{año}$.

Q_{ocup} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{año}$.

Q_H : Energía aportada de calefacción, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{año}$.

Q_C : Energía aportada de refrigeración, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{año}$.

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, $\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{año}$.

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)	ren_h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ ($\text{kWh}/\text{año}$)	$\Sigma Q_{ocup,l}$ ($\text{kWh}/\text{año}$)	$\Sigma Q_{equip,s}$ ($\text{kWh}/\text{año}$)	$\Sigma Q_{equip,l}$ ($\text{kWh}/\text{año}$)	ΣQ_{ilum} ($\text{kWh}/\text{año}$)	T' calef. media (°C)	T' refrig. media (°C)
Edificio A (Zona habitable)										
Edif. A. Aseos PB 1	36.57	107.28	1.02	549.61	346.98	412.12	--	915.82	20.0	25.0
Edif. A. Aseos PB 2	10.26	30.11	1.02	154.25	97.38	115.66	--	257.03	20.0	25.0
Edif. A. Distribuidor PB	142.11	416.82	1.02	2135.58	1348.24	1601.34	--	3558.54	20.0	25.0
Edif. A. Aulas PB 1	381.23	1118.18	1.35	5728.85	3616.75	4295.73	--	9546.07	20.0	25.0
Edif. A. Aulas PB 2	104.75	307.24	1.35	1574.11	993.77	1180.33	--	2622.96	20.0	25.0
Edif. A. Aulas PB 3	227.63	667.66	1.35	3420.65	2159.53	2564.94	--	5699.87	20.0	25.0
Edif. A. Aseos P1	36.57	107.28	1.02	549.61	346.98	412.12	--	915.82	20.0	25.0
Edif. A. Distribuidor P1	267.35	784.14	1.02	4017.51	2536.34	3012.49	--	6694.43	20.0	25.0
Edif. A. Aulas P1 1	133.53	391.67	1.35	2006.62	1266.82	1504.65	--	3343.67	20.0	25.0
Edif. A. Aulas P1 2	227.29	666.64	1.35	3415.47	2156.26	2561.06	--	5691.25	20.0	25.0
Edif. A. Aulas P1 3	102.37	300.26	1.35	1538.34	971.19	1153.51	--	2563.37	20.0	25.0
Edif. A. Aulas P1 4	102.37	300.27	1.35	1538.36	971.20	1153.52	--	2563.39	20.0	25.0
Edif. A. Aseos P2	36.57	107.28	1.02	549.61	346.98	412.12	--	915.82	20.0	25.0
Edif. A. Distribuidor P2	160.29	470.15	1.02	2408.70	1520.66	1806.14	--	4013.65	20.0	25.0



I. MEMORIA

	S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/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)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
Edif. A. Aulas P2 1	126.79	371.88	1.35	1905.25	1202.82	1428.63	--	3174.74	20.0	25.0
Edif. A. Aulas P2 2	101.60	297.99	1.35	1526.73	963.86	1144.81	--	2544.02	20.0	25.0
Edif. A. Aulas P2 3	255.39	749.08	1.35	3837.80	2422.89	2877.74	--	6394.98	20.0	25.0
Edif. A. Aulas P2 4	102.37	300.27	1.35	1538.36	971.20	1153.52	--	2563.39	20.0	25.0
Edif. A. Despachos P2 1	32.79	96.16	1.35	492.69	311.05	369.44	--	820.98	20.0	25.0
Edif. A. Despachos P2 2	31.41	92.13	1.35	471.99	297.98	353.92	--	786.48	20.0	25.0
Edif. A. Despachos P1 1	11.94	35.02	1.35	179.42	113.27	134.53	--	298.97	20.0	25.0
Edif. A. Despachos P1 2	17.25	50.60	1.35	259.24	163.66	194.39	--	431.97	20.0	25.0
Edif. A. Aulas P2 5	50.03	146.74	1.35	751.80	474.63	563.73	--	1252.73	20.0	25.0
	2698.48	7914.83	1.27/0.47*	40550.54	25600.42	30406.47	--	67569.92	20.0	25.0

Edificio B (Zona habitable)

Edif. B. Aseos PB 1	36.75	107.80	1.02	552.31	348.69	414.14	--	920.32	20.0	25.0
Edif. B. Aseos PB 2	13.33	39.09	1.02	200.29	126.45	150.18	--	333.74	20.0	25.0
Edif. B. Aseos PB 3	11.47	33.65	1.02	172.39	108.84	129.27	--	287.26	20.0	25.0
Edif. B. Aseos PB 4	5.34	15.66	1.02	80.23	50.65	60.16	--	133.70	20.0	25.0
Edif. B. Aseos PB 5	8.95	26.25	1.02	134.52	84.93	100.87	--	224.16	20.0	25.0
Edif. B. Aseos PB 6	14.63	42.91	1.02	219.87	138.81	164.86	--	366.37	20.0	25.0
Edif. B. Distribuidor PB	280.81	823.62	1.02	4219.82	2664.06	3164.19	--	7031.54	20.0	25.0
Edif. B. Aulas PB 1	53.26	156.23	1.35	800.42	505.32	600.19	--	1333.75	20.0	25.0
Edif. B. Aulas PB 2	93.42	274.02	1.35	1403.88	886.30	1052.68	--	2339.30	20.0	25.0
Edif. B. Aulas PB 3	208.58	611.79	1.35	3134.41	1978.82	2350.31	--	5222.91	20.0	25.0
Edif. B. Aulas PB 4	91.62	268.71	1.35	1376.73	869.16	1032.33	--	2294.07	20.0	25.0
Edif. B. Aulas PB 5	75.35	220.99	1.35	1132.25	714.81	849.01	--	1886.68	20.0	25.0
Edif. B. Aseos P1	36.75	107.80	1.02	552.31	348.69	414.14	--	920.32	20.0	25.0
Edif. B. Distribuidor P1	255.41	749.11	1.02	3838.12	2423.09	2877.98	--	6395.52	20.0	25.0
Edif. B. Aulas P1 1	145.29	426.14	1.35	2183.28	1378.35	1637.11	--	3638.02	20.0	25.0
Edif. B. Aulas P1 2	229.04	671.77	1.35	3441.76	2172.86	2580.78	--	5735.06	20.0	25.0
Edif. B. Aulas P1 3	101.59	297.96	1.35	1526.56	963.75	1144.68	--	2543.73	20.0	25.0
Edif. B. Aulas P1 4	102.37	300.26	1.35	1538.34	971.19	1153.51	--	2563.36	20.0	25.0
Edif. B. Aseos P2 1	36.75	107.80	1.02	552.31	348.69	414.14	--	920.32	20.0	25.0
Edif. B. Distribuidor P2	161.27	473.01	1.02	2423.50	1530.01	1817.24	--	4038.31	20.0	25.0
Edif. B. Aulas P2 1	126.37	370.67	1.35	1899.03	1198.90	1423.97	--	3164.38	20.0	25.0
Edif. B. Aulas P2 2	101.59	297.96	1.35	1526.56	963.75	1144.68	--	2543.73	20.0	25.0
Edif. B. Aulas P2 3	257.16	754.27	1.35	3864.39	2439.67	2897.68	--	6439.28	20.0	25.0
Edif. B. Aulas P2 4	101.58	297.93	1.35	1526.39	963.64	1144.55	--	2543.45	20.0	25.0
Edif. B. Aseos P2 2	9.61	28.18	1.02	144.42	91.17	108.29	--	240.64	20.0	25.0
Edif. B. Despachos P1 1	11.96	35.09	1.35	179.75	113.48	134.79	--	299.53	20.0	25.0
Edif. B. Despachos P1 2	17.22	50.51	1.35	258.78	163.37	194.04	--	431.20	20.0	25.0
Edif. B. Despachos P2 1	22.48	65.94	1.35	337.86	213.30	253.34	--	562.97	20.0	25.0
Edif. B. Despachos P2 2	31.97	93.75	1.35	480.35	303.25	360.18	--	800.41	20.0	25.0
Edif. B. Aulas P2 5	49.71	145.82	1.35	747.07	471.64	560.18	--	1244.85	20.0	25.0
	2691.65	7894.68	1.24/0.46*	40447.90	25535.62	30329.50	--	67398.89	20.0	25.0

Bajocubierta (Zona no habitable)

Edif. A. Bajocubierta	915.27	789.09	1.00	--	--	--	--	--	Oscilación libre	
Edif. B. Bajocubierta	916.25	789.85	1.00	--	--	--	--	--		



I. MEMORIA

S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/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)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
1831.52	1578.94	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.

T° calef. Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

media:

T° refrig. Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

media:





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]
	4.45		0.41
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	C	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
	3.28		8.29

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	12.05	64959.13
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	4.39	23665.38

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]	B	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]
	21.08		2.41
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	C	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]
	19.34		48.93

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]

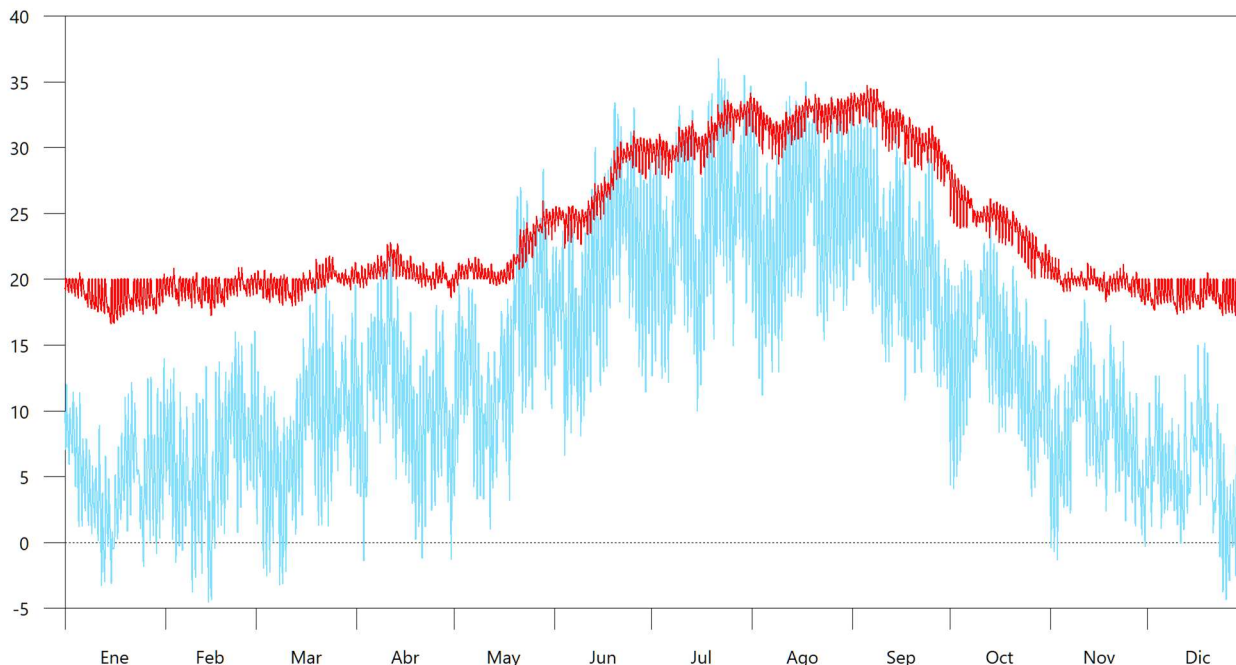
¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.



CONFORD INTERIOR

1. Z01_EDIFICIO A

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)	20.5	20.9	21.8	22.8	26.0	31.3	34.2	34.1	34.7	28.7	21.7	20.5	34.7
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	16.6	17.2	17.9	18.6	19.0	22.3	27.7	28.7	27.1	20.0	18.0	17.0	16.6
$T_{int} < T_{min,conf}$ (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.

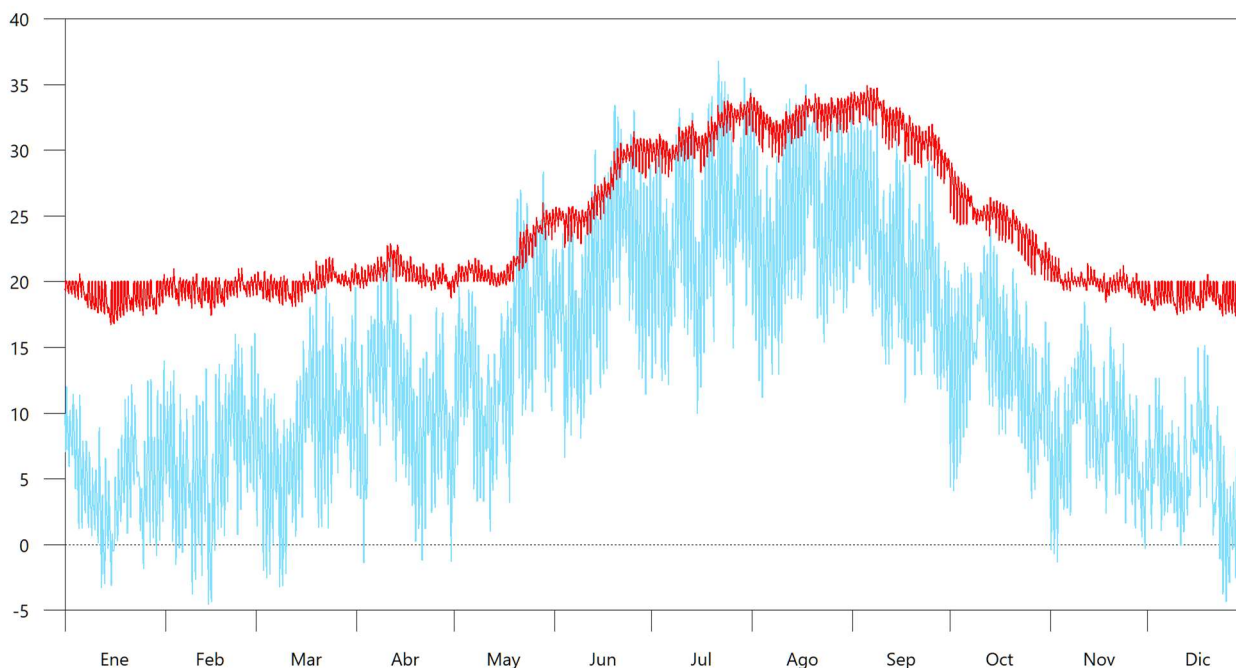
$T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.

$T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.



2. Z02_EDIFICIO B

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)	20.6	21.0	21.9	22.9	26.0	31.4	34.3	34.4	35.0	29.0	22.0	20.6	35.0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	16.7	17.4	18.1	18.7	19.1	22.6	28.0	29.0	27.4	20.0	18.2	17.2	16.7
$T_{int} < T_{min,conf}$ (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.



E.6.1.- Limitación de la demanda energética DB-HE1

Condiciones para el control de la demanda energética.

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)

$$K = 0.46 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} \leq K_{\text{lim}} = 0.65 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

donde:

K : Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$.

K_{lim} : Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$.

	S (m ²)	L (m)	K _i (W/(m ² ·K))	%K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 5657.24 m²				
Fachadas	2932.13	--	0.12	25.12
Suelos en contacto con el terreno	1849.11	--	0.08	17.31
Huecos	876.00	--	0.27	57.57

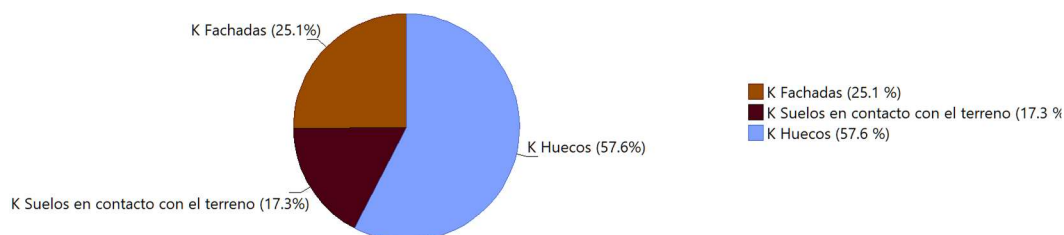
donde:

S : Superficie, m².

L : Longitud, m.

K_i : Coeficiente parcial de transmisión de calor, $\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$.

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor, %.



1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

$$q_{\text{sol,jul}} = 0.85 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{\text{sol,jul_lim}} = 4.00 \text{ kWh/m}^2$$

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 .

1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

$$n_{50} = 3.74901 \text{ h}^{-1}$$

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 térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. ✓

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 (**Reforma - 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)
Edificio A	2698.48	8799.18	7914.83	2244.42	3.786	-	-
Edificio B	2691.65	8802.48	7894.68	2330.26	3.712	-	-
Envolvente térmica	5390.13	17601.67	15809.52	4574.68	3.7	0.85	3.1

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 **42.43%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
Edificio A							
Fachada		59.06	0.22	0.41	0.40	Oeste(270)	13.07 ✓
Fachada		57.02	0.22	0.41	0.40	Sur(180)	12.62 ✓
Fachada		62.48	0.14	0.41	0.40	Sur(180)	8.84 ✓
Fachada		48.13	0.35	0.41	0.40	Este(90)	16.86 ✓
Fachada		43.89	0.35	0.41	0.40	Norte(0)	15.37 ✓
Fachada		208.68	0.22	0.41	0.40	Sur(180)	45.73 ✓
Fachada		28.44	0.14	0.41	0.40	Oeste(270)	4.02 ✓
Fachada		241.83	0.22	0.41	0.40	Oeste(270)	53.00 ✓
Fachada		243.47	0.22	0.41	0.40	Norte(0)	53.36 ✓



I. MEMORIA

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Fachada		307.90	0.22	0.41	0.40	Este(90)	67.47	✓
Fachada		48.45	0.35	0.41	0.40	Sur(180)	16.97	✓
Fachada		32.15	0.35	0.41	0.40	Oeste(270)	11.26	✓
Fachada		29.40	0.14	0.41	0.40	Este(90)	4.16	✓
Fachada		60.92	0.14	0.41	0.40	Norte(0)	8.62	✓
Solera		902.59	0.25	0.65	-	-	222.29	✓
Partición interior horizontal		897.26	0.21 (b = 0.64)	0.65	0.40	-	-	✓
553.63								

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Edificio B								
Fachada		77.57	0.22	0.41	0.40	Oeste(270)	17.17	✓
Fachada		57.03	0.22	0.41	0.40	Sur(180)	12.62	✓
Fachada		6.16	0.36	0.41	0.40	Oeste(270)	2.19	✓
Fachada		5.43	0.22	0.41	0.40	Este(90)	1.20	✓
Fachada		4.32	0.14	0.41	0.40	Norte(0)	0.62	✓
Fachada		206.50	0.22	0.41	0.40	Sur(180)	45.25	✓
Fachada		243.22	0.22	0.41	0.40	Norte(0)	53.30	✓
Fachada		48.13	0.35	0.41	0.40	Este(90)	16.86	✓
Fachada		43.89	0.35	0.41	0.40	Norte(0)	15.37	✓
Fachada		41.49	0.35	0.41	0.40	Sur(180)	14.53	✓
Fachada		26.16	0.35	0.41	0.40	Oeste(270)	9.16	✓
Fachada		58.13	0.14	0.41	0.40	Norte(0)	8.22	✓
Fachada		28.00	0.14	0.41	0.40	Este(90)	3.96	✓
Fachada		62.64	0.14	0.41	0.40	Sur(180)	8.86	✓
Fachada		25.18	0.14	0.41	0.40	Oeste(270)	3.56	✓
Fachada		222.60	0.22	0.41	0.40	Oeste(270)	48.78	✓
Fachada		299.19	0.22	0.41	0.40	Este(90)	65.57	✓
Fachada		4.66	0.36	0.41	0.40	Sur(180)	1.66	✓
Solera		946.52	0.25	0.65	-	-	232.73	✓
Partición interior horizontal		866.42	0.21 (b = 0.63)	0.65	0.40	-	-	✓
Partición interior horizontal		32.09	0.39 (b = 0.63)	0.65	0.40	-	-	✓
561.62								

donde:

S: Superficie, m².

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·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 **57.57%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
Edificio A											
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	0.85	0.59	0.11	3.84	0.08	✓



I. MEMORIA

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	0.85	0.59	0.11	3.84	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	0.85	0.59	0.11	3.84	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.28	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	0.50	0.59	0.11	2.20	0.05	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.28	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	0.50	0.59	0.11	2.20	0.05	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.28	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	0.50	0.59	0.11	2.20	0.05	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	3.78	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	6.69	0.59	0.11	18.98	0.41	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.65	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	1.15	0.59	0.11	2.40	0.05	✓
Puerta_ciega	1.93	Norte(0)	1.00	1.79	5.70	3.45	0	0	0	0	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.97	0.59	0.11	15.30	0.33	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	2.22	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	3.93	0.59	0.11	7.64	0.17	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	1.80	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	3.19	0.59	0.11	7.35	0.16	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.43	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	11.37	0.59	0.11	46.47	1.02	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	7.97	0.59	0.11	18.64	0.41	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	7.97	0.59	0.11	18.76	0.41	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	3.07	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	5.44	0.59	0.11	15.79	0.35	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.90	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	1.59	0.59	0.11	2.73	0.06	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.28	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	0.50	0.59	0.11	2.20	0.05	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.43	Este(90)	0.10	1.77	1.80	11.37	0.59	0.11	45.22	0.99	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.43	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	11.37	0.59	0.11	24.04	0.53	✓
Puerta_ciega	3.78	Sur(180)	1.00	1.79	5.70	6.75	0	0	0	0	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	7.97	0.59	0.11	23.87	0.52	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Puerta_ciega	1.93	Norte(0)	1.00	1.79	5.70	3.45	0	0	0	0	✓
Puerta_ciega	1.93	Norte(0)	1.00	1.79	5.70	3.45	0	0	0	0	✓
Puerta_ciega	1.93	Norte(0)	1.00	1.79	5.70	3.45	0	0	0	0	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.97	0.59	0.11	14.62	0.32	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.97	0.59	0.11	12.60	0.28	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.64	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	1.13	0.59	0.11	2.71	0.06	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.48	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	0.85	0.59	0.11	1.49	0.03	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.43	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	11.37	0.59	0.11	31.53	0.69	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.97	0.59	0.11	13.32	0.29	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.97	0.59	0.11	12.02	0.26	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	0.85	0.59	0.11	3.84	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	0.85	0.59	0.11	3.84	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	0.85	0.59	0.11	3.84	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.43	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	11.37	0.59	0.11	32.96	0.72	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	20.75	0.45	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.00	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	10.62	0.59	0.11	37.29	0.82	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	1.80	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	3.19	0.59	0.11	7.54	0.16	✓



I. MEMORIA

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.43	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	11.37	0.59	0.11	49.47	1.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	3.29	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	5.82	0.59	0.11	11.93	0.26	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	1.76	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	3.11	0.59	0.11	6.16	0.13	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	2.28	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	4.03	0.59	0.11	8.26	0.18	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.43	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	11.37	0.59	0.11	23.47	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	14.81	0.32	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	13.06	0.29	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.43	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	11.37	0.59	0.11	33.05	0.72	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	15.13	0.33	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	14.99	0.33	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	13.73	0.30	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	12.78	0.28	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Puerta_ciega	3.78	Sur(180)	1.00	1.79	5.70	6.75	0	0	0	0	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	25.19	0.55	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	0.85	0.59	0.11	3.84	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	0.85	0.59	0.11	3.84	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	0.85	0.59	0.11	3.84	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.43	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	11.37	0.59	0.11	36.78	0.80	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	1.80	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	3.19	0.59	0.11	8.81	0.19	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.43	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	11.37	0.59	0.11	54.47	1.19	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.43	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	11.37	0.59	0.11	24.37	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	17.31	0.38	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	14.97	0.33	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.43	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	11.37	0.59	0.11	36.97	0.81	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.00	Oeste(270)	0.10	1.77	1.80	10.62	0.59	0.11	51.36	1.12	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.43	Este(90)	0.10	1.77	1.80	11.37	0.59	0.11	62.14	1.36	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	18.44	0.40	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	16.39	0.36	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	3.29	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	5.82	0.59	0.11	12.35	0.27	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	1.76	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	3.11	0.59	0.11	6.26	0.14	✓



I. MEMORIA

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	2.28	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	4.03	0.59	0.11	8.35	0.18	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	24.08	0.53	✓
Puerta_ciega	3.78	Sur(180)	1.00	1.79	5.70	6.75	0	0	0	0	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	27.65	0.60	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	24.59	0.54	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.90	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	1.59	0.59	0.11	3.81	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.90	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	1.59	0.59	0.11	4.41	0.10	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	15.14	0.33	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.50	Norte(0)	0.10	1.77	1.80	7.96	0.59	0.11	15.36	0.34	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.90	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	1.59	0.59	0.11	3.31	0.07	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	0.90	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	1.59	0.59	0.11	3.72	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	6.43	Este(90)	0.10	1.77	1.80	11.37	0.59	0.11	52.07	1.14	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	4.59	Sur(180)	0.10	1.77	1.80	8.12	0.59	0.11	31.81	0.70	✓
770.44									2244.42	49.06	

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
Edificio B											
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	0.81	0.58	0.11	2.53	0.06	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	0.81	0.58	0.11	2.49	0.05	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	0.81	0.58	0.11	2.47	0.05	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.28	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	0.47	0.58	0.11	1.45	0.03	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.28	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	0.47	0.58	0.11	1.44	0.03	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.24	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	0.40	0.58	0.11	0.62	0.01	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.92	Este(90)	0.12	1.68	1.80	1.55	0.58	0.11	10.29	0.22	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.92	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	1.55	0.58	0.11	3.02	0.07	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	1.80	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	3.03	0.58	0.11	6.63	0.14	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	2.12	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	3.57	0.58	0.11	6.29	0.14	✓
Puerta_ciega	1.93	Norte(0)	1.00	1.79	5.70	3.45	0	0	0	0	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	2.22	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	3.74	0.58	0.11	7.29	0.16	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	14.78	0.32	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	17.84	0.39	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	18.31	0.40	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [3]	3.07	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	5.18	0.58	0.11	14.41	0.31	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	6.43	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	10.82	0.58	0.11	22.90	0.50	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	1.95	Este(90)	0.12	1.68	1.80	3.29	0.58	0.11	18.80	0.41	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	1.95	Este(90)	0.12	1.68	1.80	3.29	0.58	0.11	15.28	0.33	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.17	Este(90)	0.12	1.68	1.80	7.03	0.58	0.11	38.34	0.84	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.77	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	1.30	0.58	0.11	2.88	0.06	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [3]	3.36	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	5.66	0.58	0.11	16.67	0.36	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	1.95	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	3.29	0.58	0.11	12.75	0.28	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	1.95	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	3.29	0.58	0.11	10.18	0.22	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.17	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	7.03	0.58	0.11	27.48	0.60	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	11.93	0.26	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	10.78	0.24	✓



I. MEMORIA

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.48	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	0.81	0.58	0.11	1.47	0.03	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.77	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	1.30	0.58	0.11	3.36	0.07	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	16.11	0.35	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	2.14	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	3.60	0.58	0.11	6.48	0.14	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	6.43	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	10.82	0.58	0.11	30.91	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	23.35	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	27.95	0.61	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Puerta ciega	1.93	Norte(0)	1.00	1.79	5.70	3.45	0	0	0	0	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.92	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	1.55	0.58	0.11	3.06	0.07	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	0.81	0.58	0.11	3.09	0.07	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	0.81	0.58	0.11	3.04	0.07	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	0.81	0.58	0.11	3.03	0.07	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	1.80	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	3.03	0.58	0.11	7.42	0.16	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	20.22	0.44	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	6.00	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	10.10	0.58	0.11	35.35	0.77	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [3]	3.29	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	5.54	0.58	0.11	11.66	0.25	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	1.76	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	2.96	0.58	0.11	6.02	0.13	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	2.28	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	3.83	0.58	0.11	8.06	0.18	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	6.43	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	10.82	0.58	0.11	32.28	0.71	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	1.95	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	3.29	0.58	0.11	12.97	0.28	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	1.95	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	3.29	0.58	0.11	12.31	0.27	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.17	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	7.03	0.58	0.11	32.80	0.72	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	6.43	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	10.82	0.58	0.11	22.94	0.50	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	13.12	0.29	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	12.01	0.26	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	14.55	0.32	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	14.20	0.31	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	6.43	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	10.82	0.58	0.11	32.49	0.71	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	17.00	0.37	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	15.34	0.34	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓



I. MEMORIA

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	23.21	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	27.69	0.61	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	0.81	0.58	0.11	3.68	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	0.81	0.58	0.11	3.70	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.48	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	0.81	0.58	0.11	3.70	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	1.80	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	3.03	0.58	0.11	8.59	0.19	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	6.43	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	10.82	0.58	0.11	36.01	0.79	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	6.30	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	10.61	0.58	0.11	52.54	1.15	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	6.43	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	10.82	0.58	0.11	23.81	0.52	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	16.82	0.37	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	14.59	0.32	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	18.79	0.41	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	16.62	0.36	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	6.00	Oeste(270)	0.12	1.68	1.80	10.10	0.58	0.11	49.78	1.09	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [3]	3.29	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	5.54	0.58	0.11	12.07	0.26	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	1.76	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	2.96	0.58	0.11	6.11	0.13	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	2.28	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	3.83	0.58	0.11	8.15	0.18	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	6.30	Este(90)	0.12	1.68	1.80	10.61	0.58	0.11	60.34	1.32	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	6.43	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	10.82	0.58	0.11	35.99	0.79	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	23.52	0.51	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	24.06	0.53	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	26.97	0.59	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.90	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	1.52	0.58	0.11	3.77	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.90	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	1.52	0.58	0.11	4.36	0.10	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.90	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	1.52	0.58	0.11	3.23	0.07	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	0.90	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	1.52	0.58	0.11	3.63	0.08	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	6.30	Este(90)	0.12	1.68	1.80	10.61	0.58	0.11	57.88	1.27	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	23.92	0.52	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	1.80	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	3.03	0.58	0.11	9.67	0.21	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	14.60	0.32	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.50	Norte(0)	0.12	1.68	1.80	7.58	0.58	0.11	14.27	0.31	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	4.59	Sur(180)	0.12	1.68	1.80	7.73	0.58	0.11	31.00	0.68	✓
							742.87		2330.26	50.94	

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}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).
g_{gl}: Factor solar.



$g_{gl,sh,w}$: Transmitancia 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 **0.00%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

donde:

L : Longitud, m.

ψ : Transmitancia térmica lineal, W/(m·K).

DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

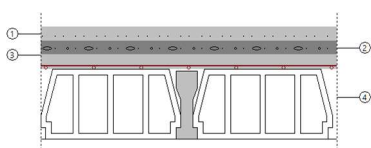
1. SISTEMA ENVOLVENTE

1.1. Suelos en contacto con el terreno

1.1.1. Forjados sanitarios

Forj_sanitario_existente

Forj_sanitario_existente



Listado de capas:

1 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300	5.00 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 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla cerámica)	30.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.25 W/(m²·K)

Espesor total 40.20 cm

Longitud característica, B': 10.607 m

Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.37 (m²·K)/W

Protección contra el viento: Abrigada

Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ϵ : 0.00 m²

Coeficiente 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)

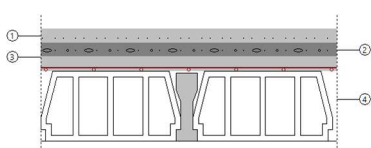
Conductividad térmica, λ : 1.100 W/(m·K)

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

Forj_sanitario_existente

Forj_sanitario_existente



Listado de capas:

1 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300	5.00 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 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla cerámica)	30.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.25 W/(m²·K)



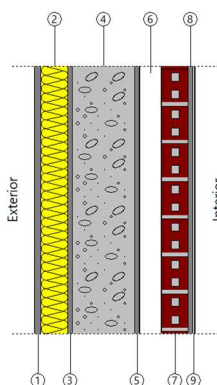
Espesor total 40.20 cm
Longitud característica, B': 10.633 m
Resistencia térmica del forjado, R_f: 0.37 (m²·K)/W
Protección contra el viento: Abrigada
Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ε: 0.00 m²
Coeficiente de transmisión térmica de los muros de la cámara de aire situada por encima del nivel del terreno, U_w: 1.700 W/(m·K)
Conductividad térmica, λ: 1.100 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_bloque_reformada_SATE [1]

Fachada_bloque_reformada_SATE [1]



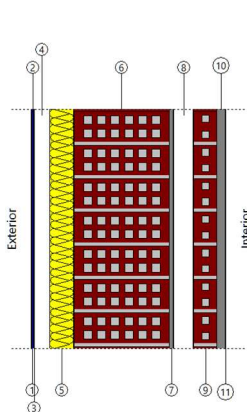
Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	6.00 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
4 - BH hueco con áridos densos 140 mm	14.00 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
6 - Cámara de aire	5.00 cm
7 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6.00 cm
8 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
9 - Azulejo cerámico	0.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.22 W/(m²·K)
Espesor total 36.00 cm

Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]

Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]



Listado de capas:

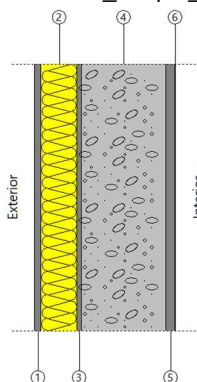
1 - Aluminio	0.10 cm
2 - Resina fenólica	0.40 cm
3 - Aluminio	0.10 cm
4 - Cámara de aire	4.00 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6.00 cm
6 - 1 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	24.00 cm
7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
8 - Cámara de aire	5.00 cm
9 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6.00 cm
10 - Yeso dureza media 600 < d < 900	2.00 cm
11 - Pintura	0.01 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.14 W/(m²·K)
Espesor total 48.61 cm



Fachada_bloque_patios_reformada_SATE [2]

Fachada_bloque_patios_reformada_SATE [2]



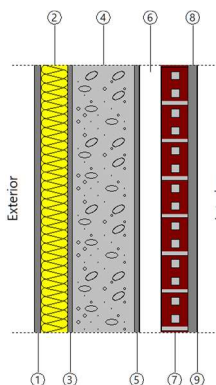
Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	8.00 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
4 - BH hueco con áridos densos 190 mm	19.00 cm
5 - Yeso dureza media 600 < d < 900	2.00 cm
6 - Pintura	0.01 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.35 W/(m²·K)
Espesor total 31.51 cm

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]



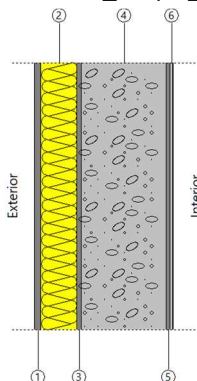
Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	6.00 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
4 - BH hueco con áridos densos 140 mm	14.00 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
6 - Cámara de aire	5.00 cm
7 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6.00 cm
8 - Yeso dureza media 600 < d < 900	2.00 cm
9 - Pintura	0.01 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.22 W/(m²·K)
Espesor total 36.51 cm

Fachada_bloque_patios_reformada_SATE [1]

Fachada_bloque_patios_reformada_SATE [1]



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	8.00 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
4 - BH hueco con áridos densos 190 mm	19.00 cm
5 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
6 - Azulejo cerámico	0.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.36 W/(m²·K)
Espesor total 31.00 cm



Fachada_ladrillo_reformada_composite [1]

Fachada_ladrillo_reformada_composite [1]

	Listado de capas:	
	1 - Aluminio	0.10 cm
	2 - Resina fenolica	0.40 cm
	3 - Aluminio	0.10 cm
	4 - Cámara de aire	4.00 cm
	5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6.00 cm
	6 - 1 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	24.00 cm
	7 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
	8 - Cámara de aire	5.00 cm
	9 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6.00 cm
	10 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.00 cm
	11 - Azulejo cerámico	0.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.14 W/(m²·K)
Espesor total 48.10 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_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]

Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]

Características Transmitancia térmica, U: 1.77 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.650
Fracción opaca, Ff: 0.100
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.11

Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]

Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]

Características Transmitancia térmica, U: 1.77 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.650
Fracción opaca, Ff: 0.100
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.11

Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]

Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]

Características Transmitancia térmica, U: 1.77 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.650
Fracción opaca, Ff: 0.100
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, $g_{gl;sh,wi}$: 0.11



Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]

Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]

Características Transmitancia térmica, U: 1.77 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.650

Fracción opaca, Ff: 0.100

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados,

g_{gl};sh,wi: 0.11

Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]

Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]

Características Transmitancia térmica, U: 1.68 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.650

Fracción opaca, Ff: 0.120

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados,

g_{gl};sh,wi: 0.11

Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [3]

Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [3]

Características Transmitancia térmica, U: 1.68 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.650

Fracción opaca, Ff: 0.120

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados,

g_{gl};sh,wi: 0.11

Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]

Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]

Características Transmitancia térmica, U: 1.68 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.650

Fracción opaca, Ff: 0.120

Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados,

g_{gl};sh,wi: 0.11

1.3. Cubiertas

1.3.1. Parte maciza de las azoteas

Cubierta_metalica_reformada

Cubierta_metalica_reformada

Listado de capas:		
①	1 - Acero	0.10 cm
②	2 - Cámara de aire	3.00 cm
③	3 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [0.034 W/[mK]]	8.00 cm
④	4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	2.00 cm
⑤	5 - Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	6.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.24 W/(m²·K)

Espesor total 17.10 cm



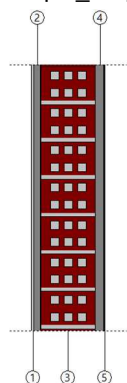
2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1. Compartimentación interior vertical

2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabique_LP [1]

Tabique_LP [1]



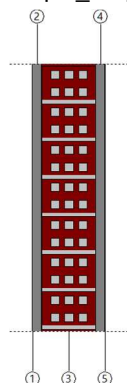
Listado de capas:

1 - Azulejo cerámico	0.50 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1250 < d < 1450$	1.50 cm
3 - 1/2 pie LP métrico o catalán $40 \text{ mm} < G < 60 \text{ mm}$	12.25 cm
4 - Yeso dureza media $600 < d < 900$	2.00 cm
5 - Pintura	0.01 cm

Características Transmitancia térmica, U: $1.88 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Espesor total 16.26 cm

Tabique_LP [3]

Tabique_LP [3]



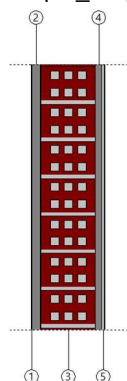
Listado de capas:

1 - Pintura	0.01 cm
2 - Yeso dureza media $600 < d < 900$	2.00 cm
3 - 1/2 pie LP métrico o catalán $40 \text{ mm} < G < 60 \text{ mm}$	12.25 cm
4 - Yeso dureza media $600 < d < 900$	2.00 cm
5 - Pintura	0.01 cm

Características Transmitancia térmica, U: $1.74 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Espesor total 16.27 cm

Tabique_LP [2]

Tabique_LP [2]



Listado de capas:

1 - Pintura	0.01 cm
2 - Yeso dureza media $600 < d < 900$	2.00 cm
3 - 1/2 pie LP métrico o catalán $40 \text{ mm} < G < 60 \text{ mm}$	12.25 cm
4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1250 < d < 1450$	1.50 cm
5 - Azulejo cerámico	0.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: $1.88 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

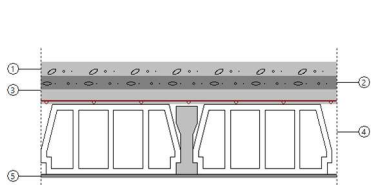


Espesor total 16.26 cm

2.2. Compartimentación interior horizontal

Forjado_adiabatico_existente_25+5

Forjado_adiabatico_existente_25+5



Listado de capas:

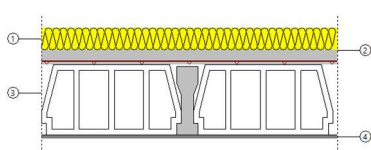
1 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300	5.00 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5.00 cm
3 - Subcapa fieltro	0.20 cm
4 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla cerámica)	30.00 cm
5 - Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.62 W/(m²·K)
Espesor total 41.70 cm

Forjado_bajocubierta_reformado_25+5

Forjado_bajocubierta_reformado_25+5



Listado de capas:

1 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	8.00 cm
2 - Subcapa fieltro	0.20 cm
3 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla cerámica)	30.00 cm
4 - Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.32 W/(m²·K)
Espesor total 39.70 cm

3. MATERIALES

Capas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.50	1125.00	0.550	0.03	1000.00
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	6.00	37.50	0.034	1.76	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
BH hueco con áridos densos 140 mm	14.00	1200.00	0.737	0.19	1000.00
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6.00	930.00	0.469	0.13	1000.00
Azulejo cerámico	0.50	2300.00	1.300	0.00	840.00
Aluminio	0.10	2700.00	230.000	0.00	880.00
Resina fenolica	0.40	1300.00	0.300	0.01	1700.00
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6.00	40.00	0.031	1.94	1000.00
1 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	24.00	1150.00	0.634	0.38	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
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	8.00	37.50	0.034	2.35	1000.00
BH hueco con áridos densos 190 mm	19.00	1100.00	0.864	0.22	1000.00
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	1.50	1350.00	0.700	0.02	1000.00
1/2 pie LP métrico o catalán 40 mm< G < 60 mm	12.25	1140.00	0.680	0.18	1000.00



Capas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
Acero	0.10	7800.00	50.000	0.00	450.00
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	6.00	37.50	0.034	1.76	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
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60 mm]	6.00	1000.00	0.556	0.11	1000.00
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	5.00	2150.00	1.650	0.03	1000.00
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	0.002	1.04	1300.00
Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla cerámica)	30.00	1240.00	1.429	0.21	1000.00
Yeso dureza media 600 < d < 900	1.50	750.00	0.300	0.05	1000.00
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	8.00	40.00	0.031	2.58	1000.00
Abreviaturas utilizadas					
e	Espesor cm	RT	Resistencia térmica (m ² ·K)/W		
ρ	Densidad kg/m ³	Cp	Calor específico J/(kg·K)		
λ	Conductividad térmica W/(m·K)				

CONDENSACIONES

1. EDIFICIO A

1.1. Fachada_bloque_reformada_SATE [1]

1.1.1. Resultados del cálculo de condensaciones

1.1.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.945 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.221 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ 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

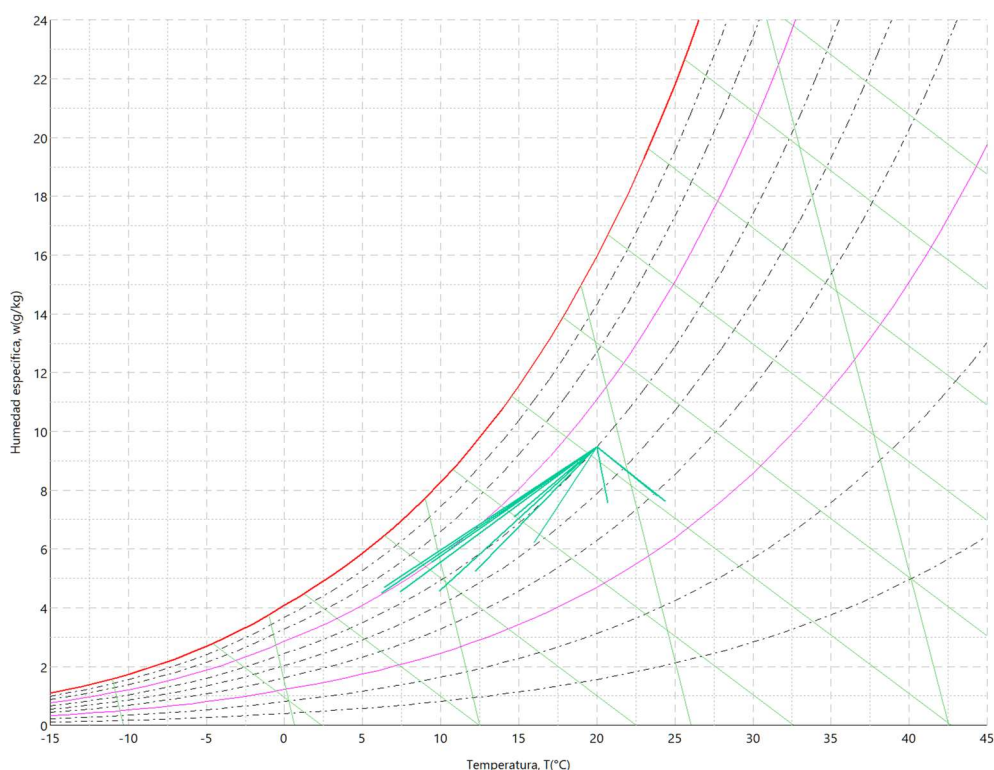
El elemento constructivo no presenta condensaciones intersticiales.

1.1.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

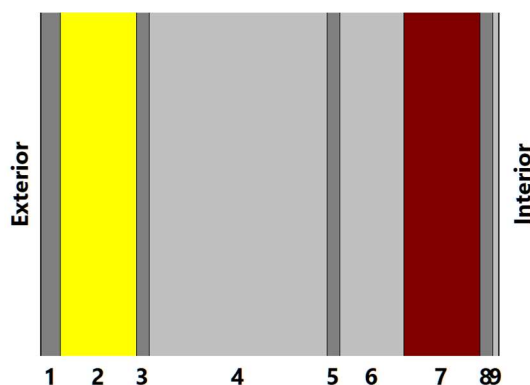
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores												
Temperatura, θ_e (°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, ϕ_e (%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores												
Temperatura, θ_i (°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	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.



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_bloque_reformada_SATE [1]		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5	0.550	0.02727	10	0.15
2	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	6.0	0.034	1.76471	10000	600
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	BH hueco con áridos densos 140 mm	14.0	0.737	0.19000	10	1.4
5	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.0	0.550	0.01818	10	0.1



I. MEMORIA

Fachada_bloque_reformada_SATE [1]		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
6	Cámara de aire	5.0		2.18000		0.01
7	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6.0	0.469	0.12793	10	0.6
8	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.0	0.550	0.01818	10	0.1
9	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	36.0
Resistencia térmica total, R _T	m²·K/W	4.5183
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	5602.46
Transmitancia térmica, U	W/(m²·K)	0.221
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.945

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 $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.221 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ y $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$.

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 $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

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} (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	--*
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, %.



I. MEMORIA

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 $f_{Rsi} = 0.945 > f_{Rsi,min} = 0.760$, 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_bloque_reformada_SATE [1]	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	6.32	955.678	672.829	70.4	--	--
Interfase 1-2	6.41	961.188	672.849	70.0	--	--
Interfase 2-3	11.80	1383.000	750.958	54.3	--	--
Interfase 3-4	11.85	1388.080	750.971	54.1	--	--
Interfase 4-5	12.43	1442.159	751.153	52.1	--	--
Interfase 5-6	12.49	1447.430	751.166	51.9	--	--
Interfase 6-7	19.14	2216.086	751.168	33.9	--	--
Interfase 7-8	19.54	2270.621	751.246	33.1	--	--
Interfase 8-9	19.59	2278.466	751.259	33.0	--	--
Cara interior	19.60	2280.129	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).

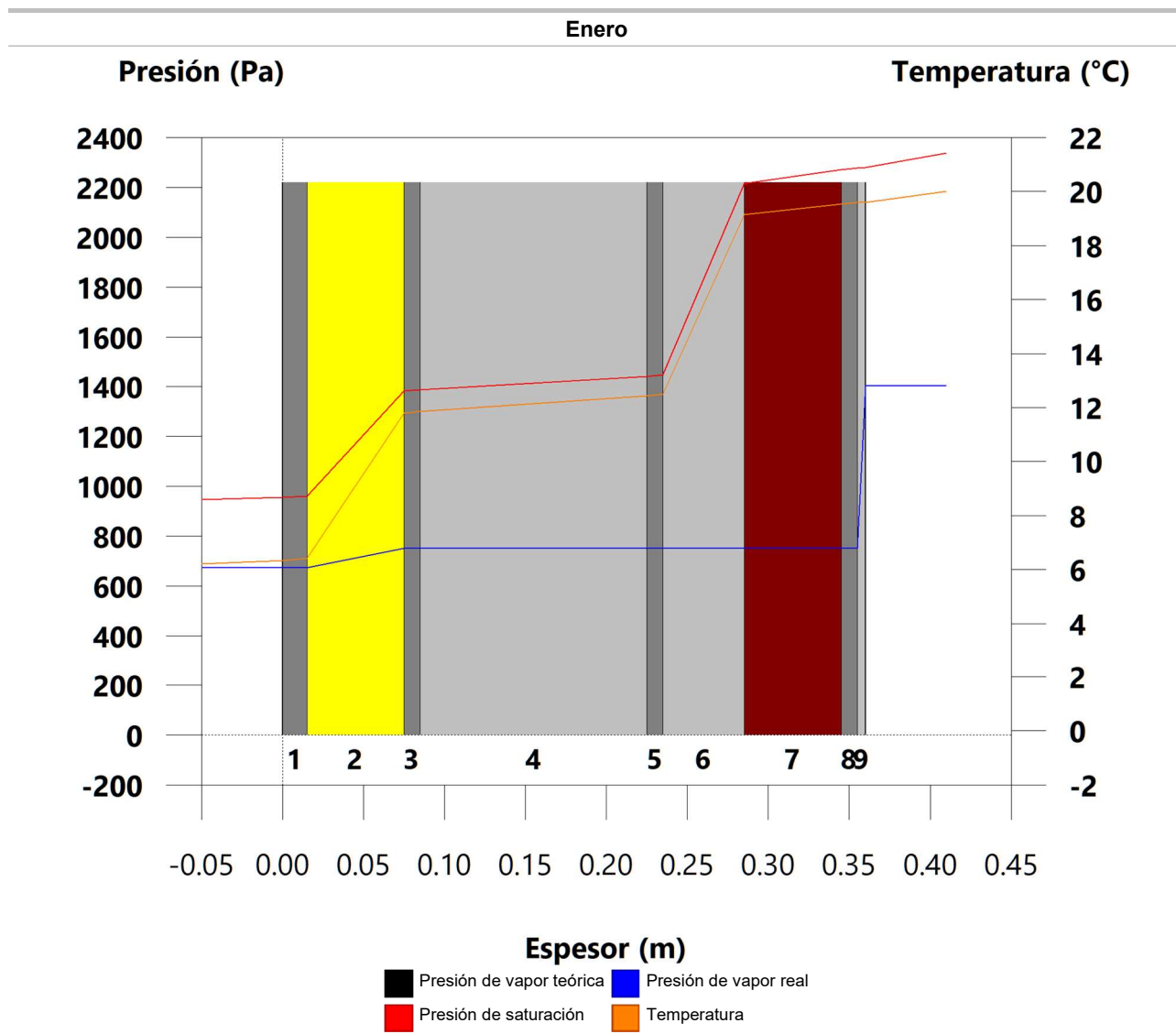
M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Enero)





1.1.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas



1.2. Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]

1.2.1. Resultados del cálculo de condensaciones

1.2.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.965 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.141 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ 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 $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

1.2.1.2. Condensación intersticial

El elemento constructivo presenta condensaciones intersticiales en los meses de: **noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril, mayo**. Sin embargo, la cantidad de condensación acumulada en cada periodo anual no es superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

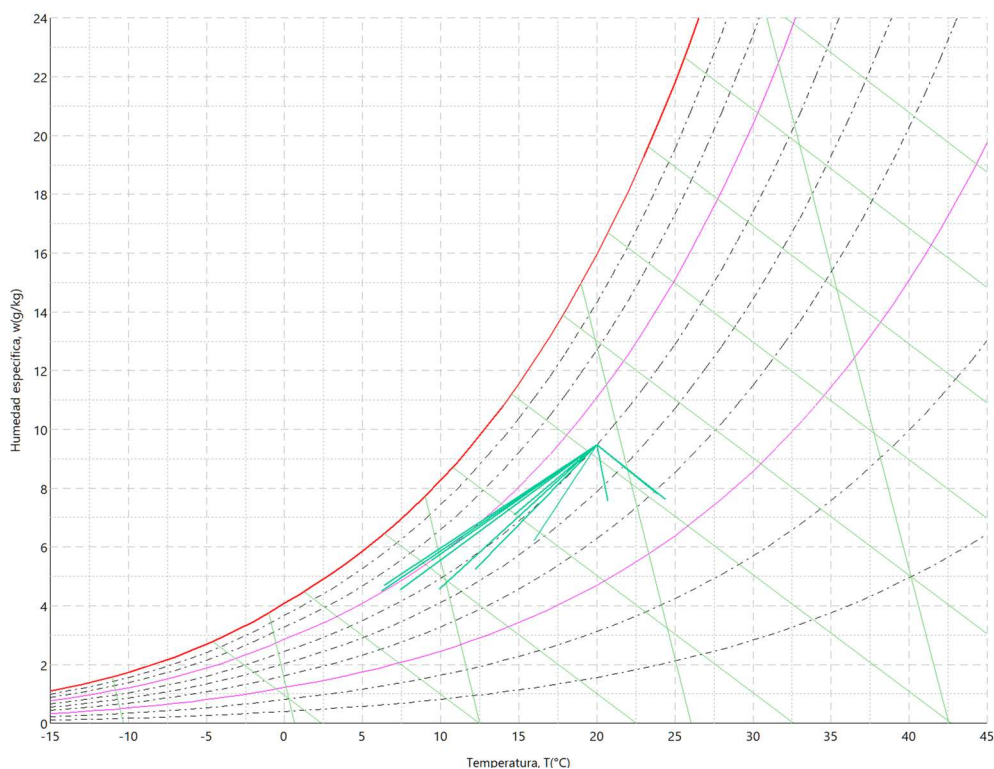


1.2.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

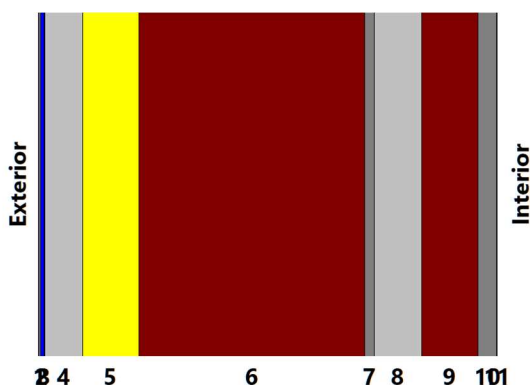
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores													
Temperatura, θ_e	(°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, φ_e	(%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	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

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:

Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Aluminio	0.1	230.000	0.00000	1000000	1000
2	Resina fenolica	0.4	0.300	0.01333	100000	400
3	Aluminio	0.1	230.000	0.00000	1000000	1000
4	Cámara de aire	4.0		2.18000		0.01
5	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6.0	0.031	1.93548	10000	600
6	1 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	24.0	0.634	0.37855	10	2.4
7	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.0	0.550	0.01818	10	0.1
8	Cámara de aire	5.0		2.18000		0.01
9	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6.0	0.469	0.12793	10	0.6
10	Yeso dureza media 600 < d < 900	2.0	0.300	0.06667	4	0.08
11	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	48.6
Resistencia térmica total, R _T	m²·K/W	7.0704
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	3003.20
Transmitancia térmica, U	W/(m²·K)	0.141
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.965

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 = 0.141 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 $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

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 $f_{Rsi} = 0.965 > f_{Rsi,min} = 0.760$, 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 interfaces 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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	952.772	672.829	70.6	--	--
Interfase 1-2	6.28	952.773	915.684	96.1	--	--
Interfase 2-3	6.30	954.487	954.487	100.0	--	--
Interfase 3-4	6.30	954.487	954.487	100.0	0.398	0.892
Interfase 4-5	10.56	1274.050	954.495	74.9	--	--
Interfase 5-6	14.34	1632.982	1399.803	85.7	--	--
Interfase 6-7	15.08	1712.722	1401.584	81.8	--	--
Interfase 7-8	15.11	1716.637	1401.659	81.7	--	--
Interfase 8-9	19.37	2246.806	1401.666	62.4	--	--
Interfase 9-10	19.62	2281.942	1402.111	61.4	--	--
Interfase 10-11	19.75	2300.442	1402.171	61.0	--	--
Cara interior	19.75	2300.498	1402.171	61.0	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		



I. MEMORIA

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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	7.47	1034.206	679.255	65.7	--	--
Interfase 1-2	7.47	1034.206	919.970	89.0	--	--
Interfase 2-3	7.50	1035.888	1016.256	98.1	--	--
Interfase 3-4	7.50	1035.889	1035.889	100.0	0.222	1.114
Interfase 4-5	11.38	1345.521	1035.895	77.0	--	--
Interfase 5-6	14.83	1685.758	1400.234	83.1	--	--
Interfase 6-7	15.50	1760.482	1401.691	79.6	--	--
Interfase 7-8	15.54	1764.143	1401.752	79.5	--	--
Interfase 8-9	19.42	2254.522	1401.758	62.2	--	--
Interfase 9-10	19.65	2286.680	1402.122	61.3	--	--
Interfase 10-11	19.77	2303.597	1402.171	60.9	--	--
Cara interior	19.77	2303.648	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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	1223.790	682.702	55.8	--	--
Interfase 1-2	9.96	1223.790	922.269	75.4	--	--
Interfase 2-3	9.98	1225.353	1018.096	83.1	--	--
Interfase 3-4	9.98	1225.354	1225.354	100.0	0.036	1.150
Interfase 4-5	13.09	1505.825	1225.357	81.4	--	--
Interfase 5-6	15.86	1800.536	1401.236	77.8	--	--
Interfase 6-7	16.40	1863.746	1401.939	75.2	--	--
Interfase 7-8	16.42	1866.830	1401.968	75.1	--	--
Interfase 8-9	19.54	2270.671	1401.971	61.7	--	--
Interfase 9-10	19.72	2296.579	1402.147	61.1	--	--
Interfase 10-11	19.81	2310.182	1402.171	60.7	--	--
Cara interior	19.81	2310.223	1402.171	60.7	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:



I. MEMORIA

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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	1424.532	781.220	54.8	--	--
Interfase 1-2	12.24	1424.533	987.983	69.4	--	--
Interfase 2-3	12.26	1425.912	1070.688	75.1	0.032	0.032
Interfase 3-4	12.26	1425.913	1425.913	100.0	-0.160	0.990
Interfase 4-5	14.66	1667.868	1425.912	85.5	--	--
Interfase 5-6	16.80	1912.123	1402.296	73.3	--	--
Interfase 6-7	17.22	1963.397	1402.202	71.4	--	--
Interfase 7-8	17.24	1965.889	1402.198	71.3	--	--
Interfase 8-9	19.64	2285.619	1402.197	61.3	--	--
Interfase 9-10	19.78	2305.718	1402.174	60.8	--	--
Interfase 10-11	19.86	2316.254	1402.171	60.5	--	--
Cara interior	19.86	2316.286	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.

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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	1819.907	926.812	50.9	--	--
Interfase 1-2	16.02	1819.907	1085.096	59.6	0.257	0.257
Interfase 2-3	16.03	1820.784	1820.784	100.0	-0.032	--
Interfase 3-4	16.03	1820.784	1820.784	100.0	-0.372	0.619
Interfase 4-5	17.26	1969.222	1820.778	92.5	--	--
Interfase 5-6	18.36	2109.785	1404.385	66.6	--	--
Interfase 6-7	18.57	2138.280	1402.719	65.6	--	--
Interfase 7-8	18.58	2139.658	1402.650	65.6	--	--
Interfase 8-9	19.82	2310.502	1402.643	60.7	--	--
Interfase 9-10	19.89	2320.888	1402.226	60.4	--	--
Interfase 10-11	19.93	2326.317	1402.171	60.3	--	--
Cara interior	19.93	2326.333	1402.171	60.3	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.



I. MEMORIA

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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	2439.554	1122.468	46.0	--	--
Interfase 1-2	20.70	2439.554	2439.554	100.0	-0.257	--
Interfase 2-3	20.69	2439.356	2439.497	100.0	--	--
Interfase 3-4	20.69	2439.356	2439.356	100.0	-0.619	--
Interfase 4-5	20.48	2407.129	2439.338	101.3	--	--
Interfase 5-6	20.29	2378.830	1407.656	59.2	--	--
Interfase 6-7	20.25	2373.329	1403.529	59.1	--	--
Interfase 7-8	20.25	2373.066	1403.357	59.1	--	--
Interfase 8-9	20.03	2341.607	1403.340	59.9	--	--
Interfase 9-10	20.02	2339.772	1402.308	59.9	--	--
Interfase 10-11	20.01	2338.816	1402.171	60.0	--	--
Cara interior	20.01	2338.814	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.

Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]	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	3049.980	1130.175	37.1	--	--
Interfase 1-2	24.38	3049.980	1220.744	40.0	--	--
Interfase 2-3	24.37	3048.465	1256.971	41.2	--	--
Interfase 3-4	24.37	3048.465	1347.540	44.2	--	--
Interfase 4-5	23.01	2809.534	1347.541	48.0	--	--
Interfase 5-6	21.81	2611.273	1401.882	53.7	--	--
Interfase 6-7	21.57	2573.959	1402.099	54.5	--	--
Interfase 7-8	21.56	2572.179	1402.108	54.5	--	--
Interfase 8-9	20.20	2366.350	1402.109	59.3	--	--
Interfase 9-10	20.12	2354.732	1402.163	59.5	--	--
Interfase 10-11	20.08	2348.698	1402.171	59.7	--	--
Cara interior	20.08	2348.680	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.



I. MEMORIA

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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	2960.400	1156.087	39.1	--	--
Interfase 1-2	23.88	2960.399	1238.028	41.8	--	--
Interfase 2-3	23.87	2959.092	1270.804	42.9	--	--
Interfase 3-4	23.87	2959.091	1352.744	45.7	--	--
Interfase 4-5	22.67	2751.937	1352.745	49.2	--	--
Interfase 5-6	21.60	2578.746	1401.909	54.4	--	--
Interfase 6-7	21.39	2546.010	1402.106	55.1	--	--
Interfase 7-8	21.38	2544.446	1402.114	55.1	--	--
Interfase 8-9	20.18	2362.993	1402.115	59.3	--	--
Interfase 9-10	20.11	2352.706	1402.164	59.6	--	--
Interfase 10-11	20.07	2347.360	1402.171	59.7	--	--
Cara interior	20.07	2347.344	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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	2409.845	1205.133	50.0	--	--
Interfase 1-2	20.50	2409.845	1270.742	52.7	--	--
Interfase 2-3	20.50	2409.705	1296.986	53.8	--	--
Interfase 3-4	20.50	2409.705	1362.595	56.5	--	--
Interfase 4-5	20.34	2386.893	1362.596	57.1	--	--
Interfase 5-6	20.21	2366.798	1401.961	59.2	--	--
Interfase 6-7	20.18	2362.885	1402.119	59.3	--	--
Interfase 7-8	20.18	2362.698	1402.125	59.3	--	--
Interfase 8-9	20.02	2340.276	1402.126	59.9	--	--
Interfase 9-10	20.01	2338.966	1402.165	59.9	--	--
Interfase 10-11	20.01	2338.283	1402.171	60.0	--	--
Cara interior	20.01	2338.281	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.



I. MEMORIA

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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	1675.005	1053.213	62.9	--	--
Interfase 1-2	14.73	1675.005	1169.409	69.8	--	--
Interfase 2-3	14.74	1676.086	1215.887	72.5	--	--
Interfase 3-4	14.74	1676.086	1332.082	79.5	--	--
Interfase 4-5	16.37	1861.161	1332.083	71.6	--	--
Interfase 5-6	17.82	2040.241	1401.800	68.7	--	--
Interfase 6-7	18.11	2076.977	1402.079	67.5	--	--
Interfase 7-8	18.12	2078.756	1402.091	67.4	--	--
Interfase 8-9	19.76	2301.963	1402.092	60.9	--	--
Interfase 9-10	19.85	2315.689	1402.161	60.6	--	--
Interfase 10-11	19.90	2322.870	1402.171	60.4	--	--
Cara interior	19.90	2322.892	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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	1183.599	825.181	69.7	--	--
Interfase 1-2	9.46	1183.600	1017.306	86.0	--	--
Interfase 2-3	9.48	1185.193	1094.156	92.3	--	--
Interfase 3-4	9.48	1185.193	1185.193	100.0	0.109	0.109
Interfase 4-5	12.75	1472.486	1185.197	80.5	--	--
Interfase 5-6	15.65	1777.048	1401.023	78.8	--	--
Interfase 6-7	16.22	1842.678	1401.886	76.1	--	--
Interfase 7-8	16.24	1845.883	1401.922	75.9	--	--
Interfase 8-9	19.51	2267.433	1401.926	61.8	--	--
Interfase 9-10	19.70	2294.596	1402.142	61.1	--	--
Interfase 10-11	19.80	2308.863	1402.171	60.7	--	--
Cara interior	19.81	2308.906	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, %.



I. MEMORIA

g_c : Densidad de flujo de condensación, $g/(m^2 \cdot mes)$.

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m^2 .

>> Representación gráfica (Noviembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Diciembre.

Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c ($g/(m^2 \cdot mes)$)	M_a (g/m^2)
Aire exterior	6.40	960.826	701.403	73.0		
Cara exterior	6.48	965.939	701.403	72.6	--	--
Interfase 1-2	6.48	965.939	934.743	96.8	--	--
Interfase 2-3	6.50	967.649	967.649	100.0	--	--
Interfase 3-4	6.50	967.650	967.650	100.0	0.386	0.495
Interfase 4-5	10.70	1285.725	967.657	75.3	--	--
Interfase 5-6	14.42	1641.676	1399.873	85.3	--	--
Interfase 6-7	15.15	1720.602	1401.602	81.5	--	--
Interfase 7-8	15.18	1724.476	1401.674	81.3	--	--
Interfase 8-9	19.38	2248.090	1401.681	62.3	--	--
Interfase 9-10	19.62	2282.731	1402.113	61.4	--	--
Interfase 10-11	19.75	2300.968	1402.171	60.9	--	--
Cara interior	19.75	2301.023	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, $g/(m^2 \cdot mes)$.

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m^2 .

>> 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 $g/(m^2 \cdot mes)$	0.398	0.222	0.036	0.032	0.257	--	--	--	--	--	0.109	0.386
g_{ev} $g/(m^2 \cdot mes)$	--	--	--	0.160	0.404	0.876	--	--	--	--	--	--
M_a (g/m^2)	0.892	1.114	1.150	1.022	0.876	--	--	--	--	--	0.109	0.495

donde:

g_c : Densidad de flujo de condensación, $g/(m^2 \cdot mes)$.

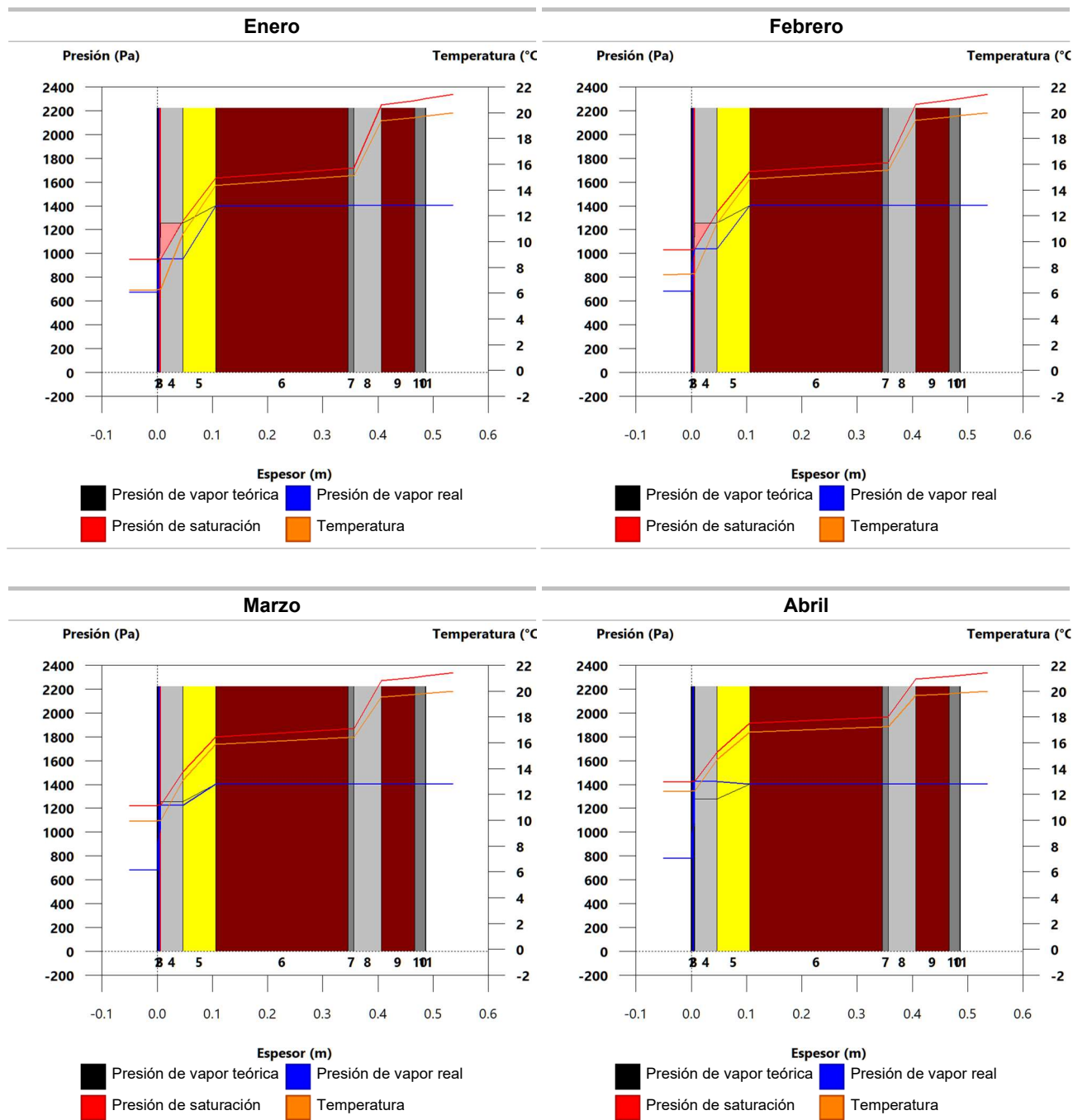
g_{ev} : Densidad de flujo de evaporación, $g/(m^2 \cdot mes)$.

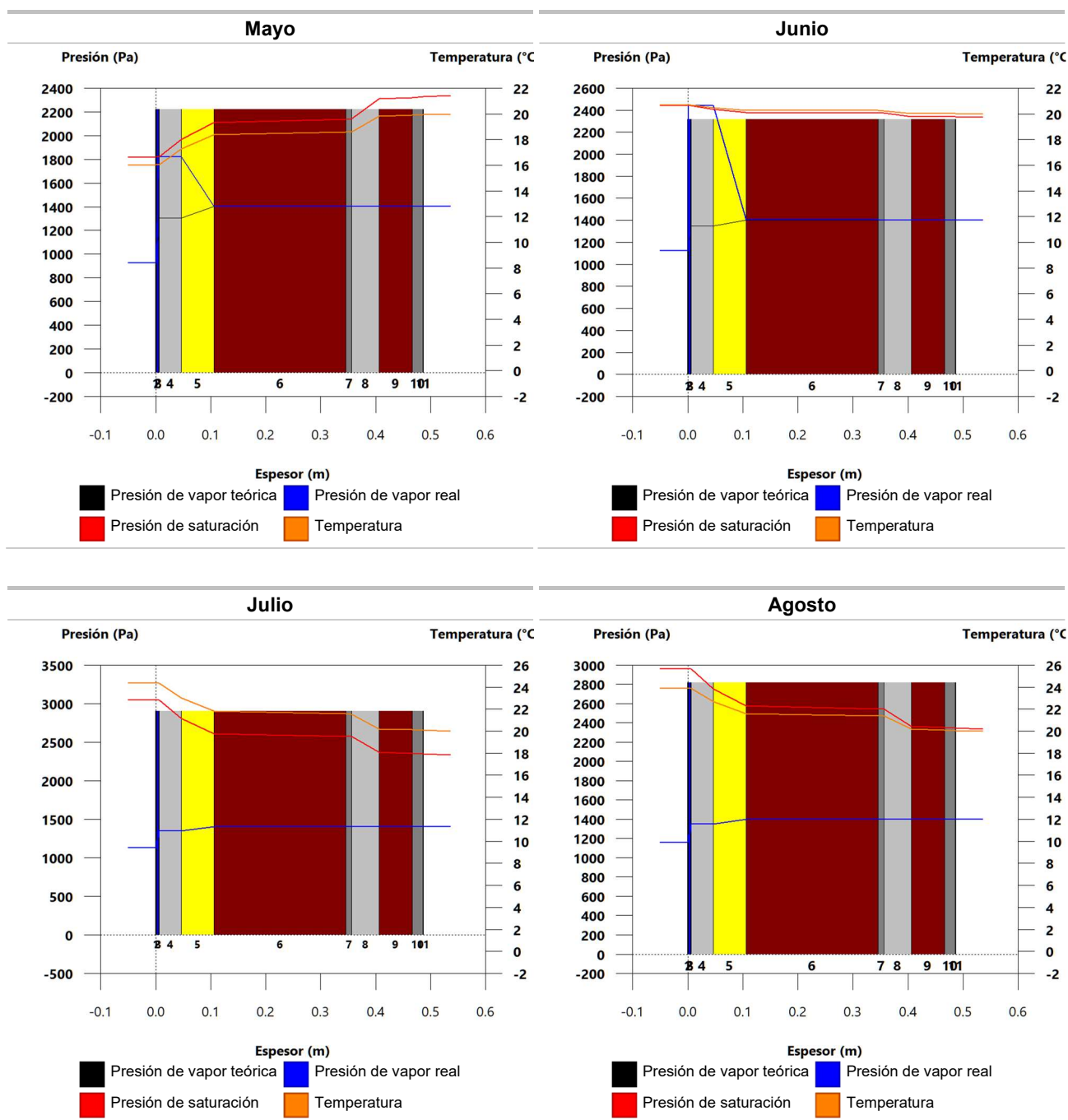
M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m^2 .

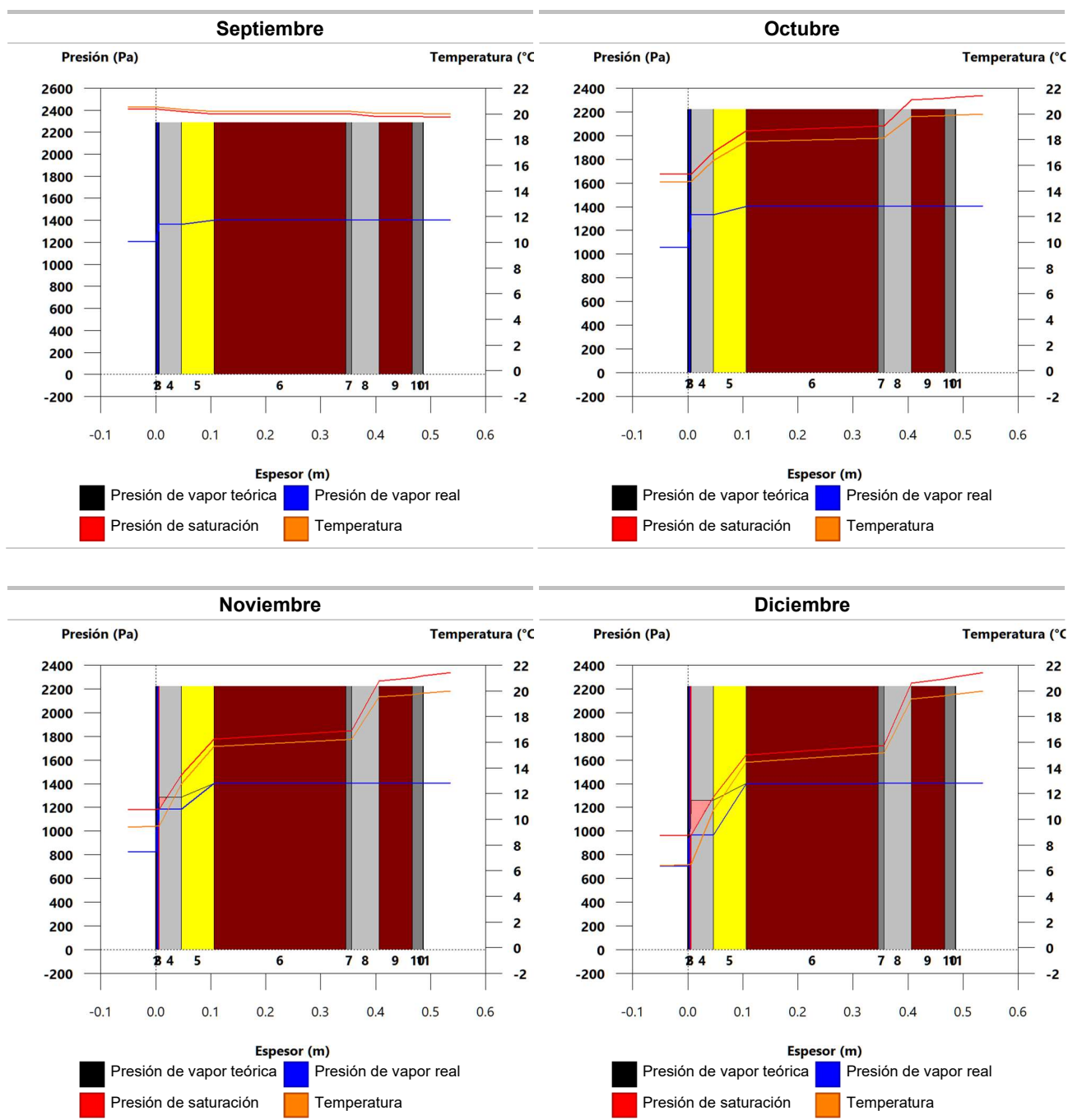
>> Representación gráfica (Condensación acumulada)



1.2.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas

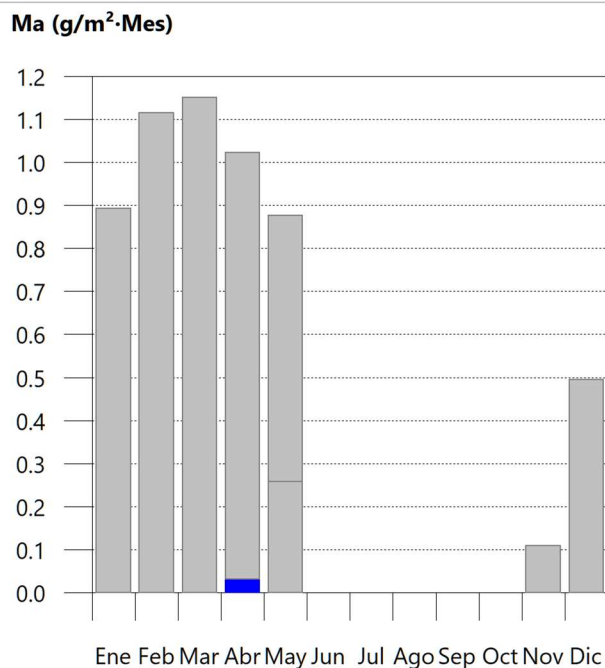








Condensación acumulada



1.3. Fachada_bloque_patrios_reformada_SATE [2]

1.3.1. Resultados del cálculo de condensaciones

1.3.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.912 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.350 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ 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 $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

1.3.1.2. Condensación intersticial

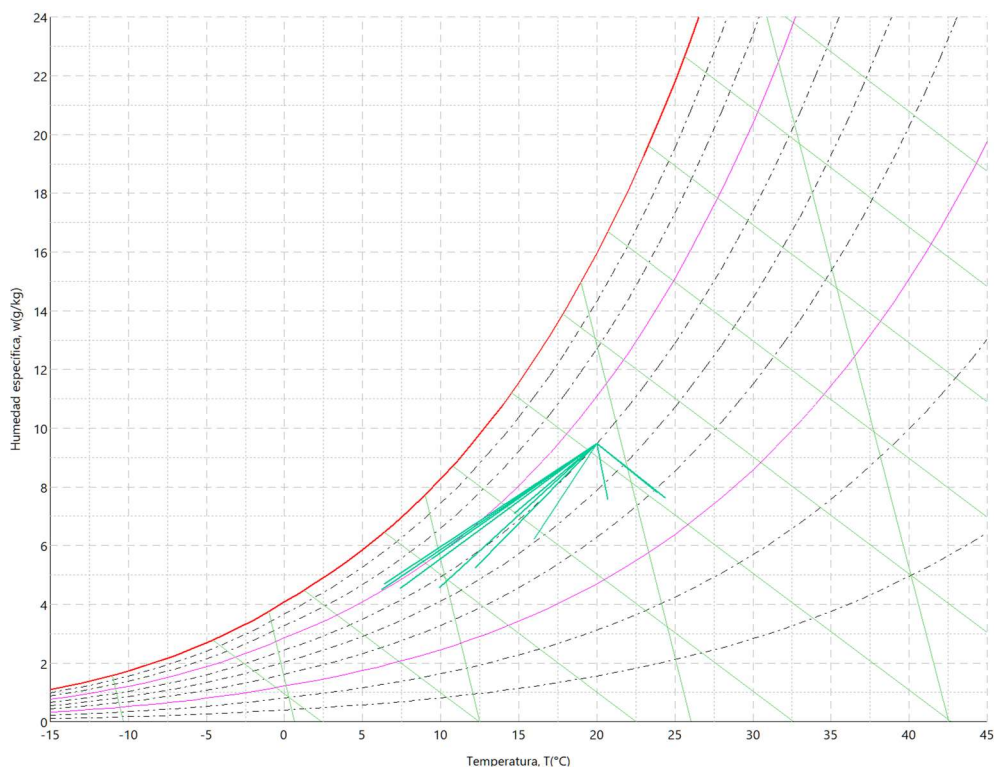
El elemento constructivo no presenta condensaciones intersticiales.

1.3.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

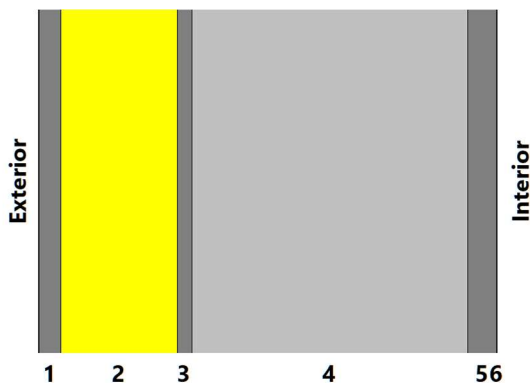
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores													
Temperatura, θ_e	(°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, ϕ_e	(%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	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

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:

Fachada_bloque_patrios_reformada_SATE [2]		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5	0.550	0.02727	10	0.15
2	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	8.0	0.034	2.35294	10000	800
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	BH hueco con áridos densos 190 mm	19.0	0.864	0.22000	10	1.9
5	Yeso dureza media 600 < d < 900	2.0	0.300	0.06667	4	0.08



Fachada_bloque_pacios_reformada_SATE [2]	e (cm)	λ (W/m·K)	R (m ² ·K/W)	μ	S _d (m)
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	31.5
Resistencia térmica total, R _T	m ² ·K/W	2.8553
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	802.23
Transmitancia térmica, U	W/(m ² ·K)	0.350
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.912

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 = 0.350 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 $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

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} (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

*: 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}(θ_{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 $f_{Rsi} = 0.912 > f_{Rsi,min} = 0.760$, 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.

Fachada_bloque_pacios_reformada_SATE [2]	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	6.39	960.384	672.829	70.1	--	--
Interfase 1-2	6.53	969.154	672.966	69.4	--	--
Interfase 2-3	17.90	2049.552	1400.280	68.3	--	--
Interfase 3-4	17.99	2060.913	1400.370	67.9	--	--
Interfase 4-5	19.05	2202.806	1402.098	63.7	--	--
Interfase 5-6	19.37	2247.458	1402.171	62.4	--	--
Cara interior	19.37	2247.593	1402.171	62.4	--	--
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, %.

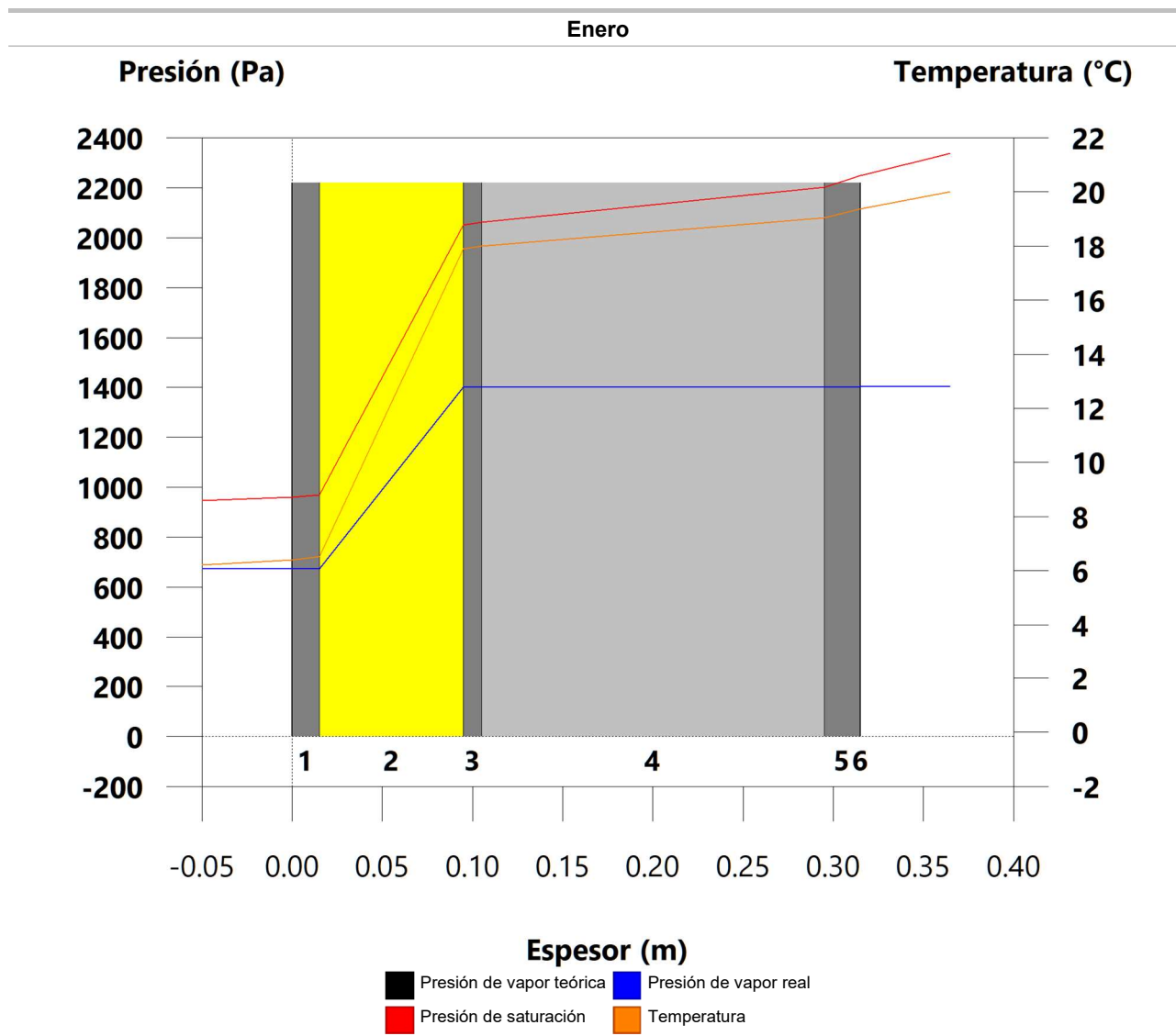
g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Enero)



1.3.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas



1.4. Fachada_bloque_reformada_SATE [2]

1.4.1. Resultados del cálculo de condensaciones

1.4.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.945 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.219 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ 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 $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

1.4.1.2. 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.

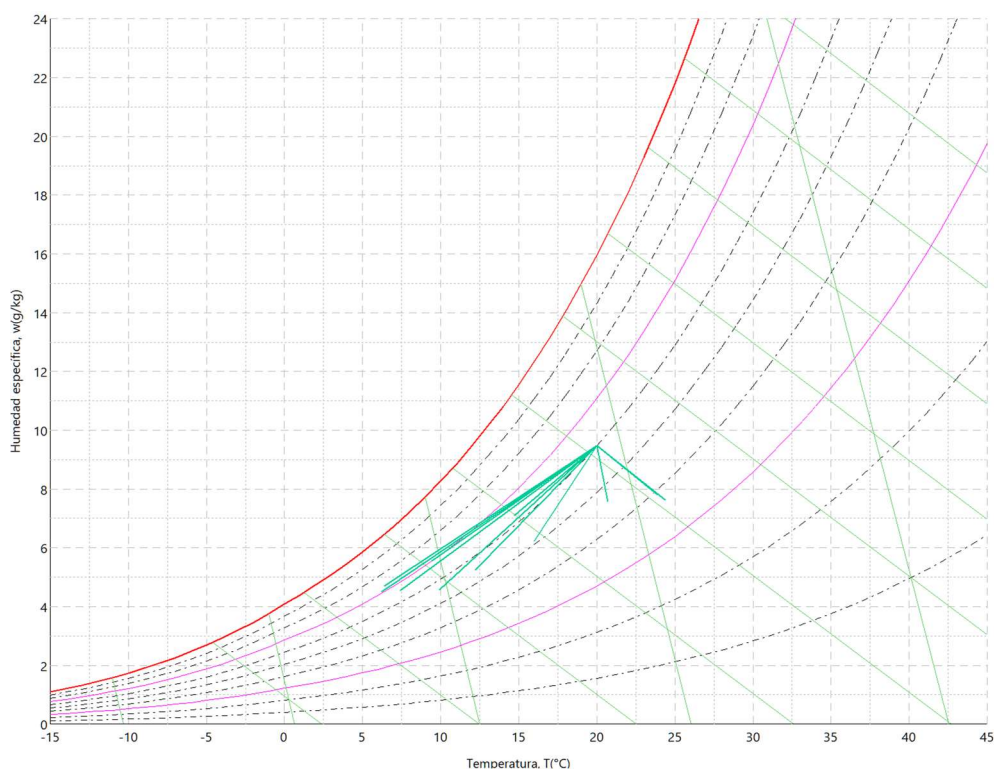
1.4.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:



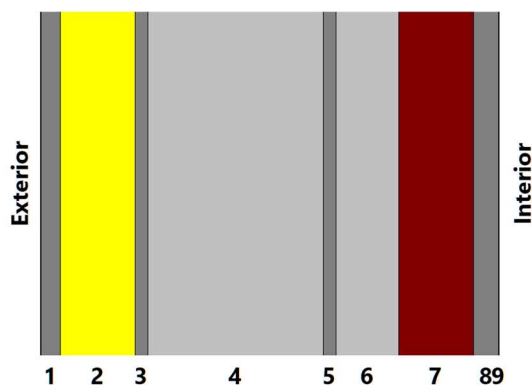
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores													
Temperatura, θ_e	(°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, φ_e	(%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	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.



1.4.3. Descripción del elemento constructivo

El esquema de la composición del elemento constructivo, en sección, es el siguiente:





I. MEMORIA

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_bloque_reformada_SATE [2]		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m ² ·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5	0.550	0.02727	10	0.15
2	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	6.0	0.034	1.76471	10000	600
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	BH hueco con áridos densos 140 mm	14.0	0.737	0.19000	10	1.4
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	5.0		2.18000		0.01
7	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6.0	0.469	0.12793	10	0.6
8	Yeso dureza media 600 < d < 900	2.0	0.300	0.06667	4	0.08
9	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	36.5
Resistencia térmica total, R _T	m ² ·K/W	4.5631
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	602.44
Transmitancia térmica, U	W/(m ² ·K)	0.219
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.945

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 = 0.219 W/m²·K y R_{si} = 0.25 m²·K/W.

1.4.4. 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} (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	--*



I. MEMORIA

	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 $\theta_e \geq \theta_i$.
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 $f_{Rsi} = 0.945 > f_{Rsi,min} = 0.760$, no se producen condensaciones superficiales en el elemento constructivo.

1.4.5. Cálculo de condensaciones intersticiales

Se exponen a continuación los resultados alcanzados en el cálculo de las temperaturas y presiones en cada una de las interfaces 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_bloque_reformada_SATE [2]	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	6.32	955.599	672.829	70.4	--	--
Interfase 1-2	6.40	961.055	673.011	70.0	--	--
Interfase 2-3	11.74	1377.986	1377.986	100.0	26.232	52.273
Interfase 3-4	11.80	1383.000	1383.000	100.0	--	--
Interfase 4-5	12.37	1436.367	1395.255	97.1	--	--
Interfase 5-6	12.42	1441.568	1396.130	96.8	--	--
Interfase 6-7	19.02	2198.582	1396.218	63.5	--	--
Interfase 7-8	19.40	2252.203	1401.470	62.2	--	--
Interfase 8-9	19.61	2280.596	1402.170	61.5	--	--
Cara interior	19.61	2280.681	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)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Febrero.

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	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		



I. MEMORIA

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Cara exterior	7.51	1036.980	679.255	65.5	--	--
Interfase 1-2	7.59	1042.331	679.435	65.2	0.037	0.037
Interfase 2-3	12.46	1444.759	1444.759	100.0	-9.615	42.658
Interfase 3-4	12.51	1449.531	1442.899	99.5	--	--
Interfase 4-5	13.03	1500.232	1416.864	94.4	--	--
Interfase 5-6	13.08	1505.164	1415.004	94.0	--	--
Interfase 6-7	19.10	2210.323	1414.818	64.0	--	--
Interfase 7-8	19.46	2259.464	1403.660	62.1	--	--
Interfase 8-9	19.64	2285.448	1402.173	61.4	--	--
Cara interior	19.64	2285.527	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 (Febrero)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Marzo.

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	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	1226.367	682.702	55.7	--	--
Interfase 1-2	10.05	1231.337	1231.337	100.0	-0.037	--
Interfase 2-3	13.95	1593.059	1593.059	100.0	-42.658	--
Interfase 3-4	14.00	1597.225	1584.723	99.2	--	--
Interfase 4-5	14.42	1641.339	1468.028	89.4	--	--
Interfase 5-6	14.46	1645.616	1459.693	88.7	--	--
Interfase 6-7	19.28	2234.959	1458.859	65.3	--	--
Interfase 7-8	19.56	2274.657	1408.847	61.9	--	--
Interfase 8-9	19.71	2295.588	1402.179	61.1	--	--
Cara interior	19.71	2295.651	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_bloque_reformada_SATE [2]	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	1426.807	781.220	54.8	--	--
Interfase 1-2	12.31	1431.189	781.375	54.6	--	--
Interfase 2-3	15.33	1741.122	1399.810	80.4	--	--



I. MEMORIA

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 3-4	15.36	1744.600	1399.913	80.2	--	--
Interfase 4-5	15.69	1781.305	1401.356	78.7	--	--
Interfase 5-6	15.72	1784.853	1401.459	78.5	--	--
Interfase 6-7	19.44	2257.836	1401.470	62.1	--	--
Interfase 7-8	19.66	2288.714	1402.088	61.3	--	--
Interfase 8-9	19.78	2304.950	1402.171	60.8	--	--
Cara interior	19.78	2304.999	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 (Abril)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Mayo.

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	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	1821.353	926.812	50.9	--	--
Interfase 1-2	16.06	1824.135	926.931	50.8	--	--
Interfase 2-3	17.61	2012.267	1400.364	69.6	--	--
Interfase 3-4	17.62	2014.290	1400.443	69.5	--	--
Interfase 4-5	17.79	2035.543	1401.547	68.9	--	--
Interfase 5-6	17.80	2037.587	1401.626	68.8	--	--
Interfase 6-7	19.72	2296.082	1401.634	61.0	--	--
Interfase 7-8	19.83	2312.104	1402.107	60.6	--	--
Interfase 8-9	19.89	2320.492	1402.171	60.4	--	--
Cara interior	19.89	2320.517	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_bloque_reformada_SATE [2]	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	2439.227	1122.468	46.0	--	--
Interfase 1-2	20.69	2438.599	1122.538	46.0	--	--
Interfase 2-3	20.42	2398.249	1401.107	58.4	--	--
Interfase 3-4	20.42	2397.836	1401.154	58.4	--	--
Interfase 4-5	20.39	2393.527	1401.804	58.6	--	--
Interfase 5-6	20.38	2393.116	1401.850	58.6	--	--



I. MEMORIA

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 6-7	20.05	2344.168	1401.855	59.8	--	--
Interfase 7-8	20.03	2341.323	1402.133	59.9	--	--
Interfase 8-9	20.02	2339.842	1402.171	59.9	--	--
Cara interior	20.02	2339.837	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_bloque_reformada_SATE [2]	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	3047.484	1130.175	37.1	--	--
Interfase 1-2	24.34	3042.691	1130.243	37.1	--	--
Interfase 2-3	22.63	2746.173	1401.137	51.0	--	--
Interfase 3-4	22.62	2743.254	1401.182	51.1	--	--
Interfase 4-5	22.43	2712.915	1401.814	51.7	--	--
Interfase 5-6	22.42	2710.028	1401.859	51.7	--	--
Interfase 6-7	20.31	2382.641	1401.864	58.8	--	--
Interfase 7-8	20.19	2364.552	1402.135	59.3	--	--
Interfase 8-9	20.13	2355.174	1402.171	59.5	--	--
Cara interior	20.13	2355.146	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_bloque_reformada_SATE [2]	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	23.87	2958.245	1156.087	39.1	--	--
Interfase 1-2	23.84	2954.104	1156.148	39.1	--	--
Interfase 2-3	22.33	2696.721	1401.235	52.0	--	--
Interfase 3-4	22.32	2694.175	1401.276	52.0	--	--
Interfase 4-5	22.16	2667.690	1401.848	52.5	--	--
Interfase 5-6	22.14	2665.167	1401.889	52.6	--	--
Interfase 6-7	20.28	2377.410	1401.893	59.0	--	--
Interfase 7-8	20.17	2361.402	1402.138	59.4	--	--
Interfase 8-9	20.11	2353.097	1402.171	59.6	--	--



I. MEMORIA

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Cara interior	20.11	2353.072	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.

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	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	2409.614	1205.133	50.0	--	--
Interfase 1-2	20.49	2409.170	1205.182	50.0	--	--
Interfase 2-3	20.30	2380.593	1401.422	58.9	--	--
Interfase 3-4	20.30	2380.301	1401.454	58.9	--	--
Interfase 4-5	20.28	2377.242	1401.912	59.0	--	--
Interfase 5-6	20.27	2376.949	1401.945	59.0	--	--
Interfase 6-7	20.04	2342.104	1401.948	59.9	--	--
Interfase 7-8	20.02	2340.073	1402.144	59.9	--	--
Interfase 8-9	20.01	2339.016	1402.171	59.9	--	--
Cara interior	20.01	2339.012	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_bloque_reformada_SATE [2]	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	1676.786	1053.213	62.8	--	--
Interfase 1-2	14.78	1680.215	1053.300	62.7	--	--
Interfase 2-3	16.83	1915.617	1400.844	73.1	--	--
Interfase 3-4	16.85	1918.186	1400.902	73.0	--	--
Interfase 4-5	17.07	1945.207	1401.713	72.1	--	--
Interfase 5-6	17.09	1947.810	1401.771	72.0	--	--
Interfase 6-7	19.62	2282.934	1401.777	61.4	--	--
Interfase 7-8	19.77	2304.079	1402.124	60.9	--	--
Interfase 8-9	19.85	2315.165	1402.171	60.6	--	--
Cara interior	19.85	2315.198	1402.171	60.6	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:



I. MEMORIA

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_bloque_reformada_SATE [2]	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	9.49	1186.226	825.181	69.6	--	--
Interfase 1-2	9.56	1191.292	825.325	69.3	--	--
Interfase 2-3	13.66	1562.374	1399.977	89.6	--	--
Interfase 3-4	13.70	1566.673	1400.073	89.4	--	--
Interfase 4-5	14.14	1612.221	1401.414	86.9	--	--
Interfase 5-6	14.18	1616.640	1401.510	86.7	--	--
Interfase 6-7	19.25	2230.012	1401.519	62.8	--	--
Interfase 7-8	19.54	2271.611	1402.094	61.7	--	--
Interfase 8-9	19.70	2293.557	1402.171	61.1	--	--
Cara interior	19.70	2293.623	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 (Noviembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Diciembre.

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	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	968.758	701.403	72.4	--	--
Interfase 1-2	6.60	974.200	701.577	72.0	--	--
Interfase 2-3	11.86	1388.923	1388.923	100.0	26.042	26.042
Interfase 3-4	11.91	1393.899	1393.899	100.0	--	--
Interfase 4-5	12.48	1446.843	1399.187	96.7	--	--
Interfase 5-6	12.53	1452.000	1399.564	96.4	--	--
Interfase 6-7	19.03	2200.535	1399.602	63.6	--	--
Interfase 7-8	19.41	2253.411	1401.868	62.2	--	--
Interfase 8-9	19.61	2281.404	1402.170	61.5	--	--
Cara interior	19.61	2281.488	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 **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	$g/(m^2 \cdot mes)$	26.232	0.037	--	--	--	--	--	--	--	--	--	26.042
g_{ev}	$g/(m^2 \cdot mes)$	--	9.615	42.695	--	--	--	--	--	--	--	--	--
M_a	(g/m^2)	52.273	42.695	--	--	--	--	--	--	--	--	--	26.042

donde:

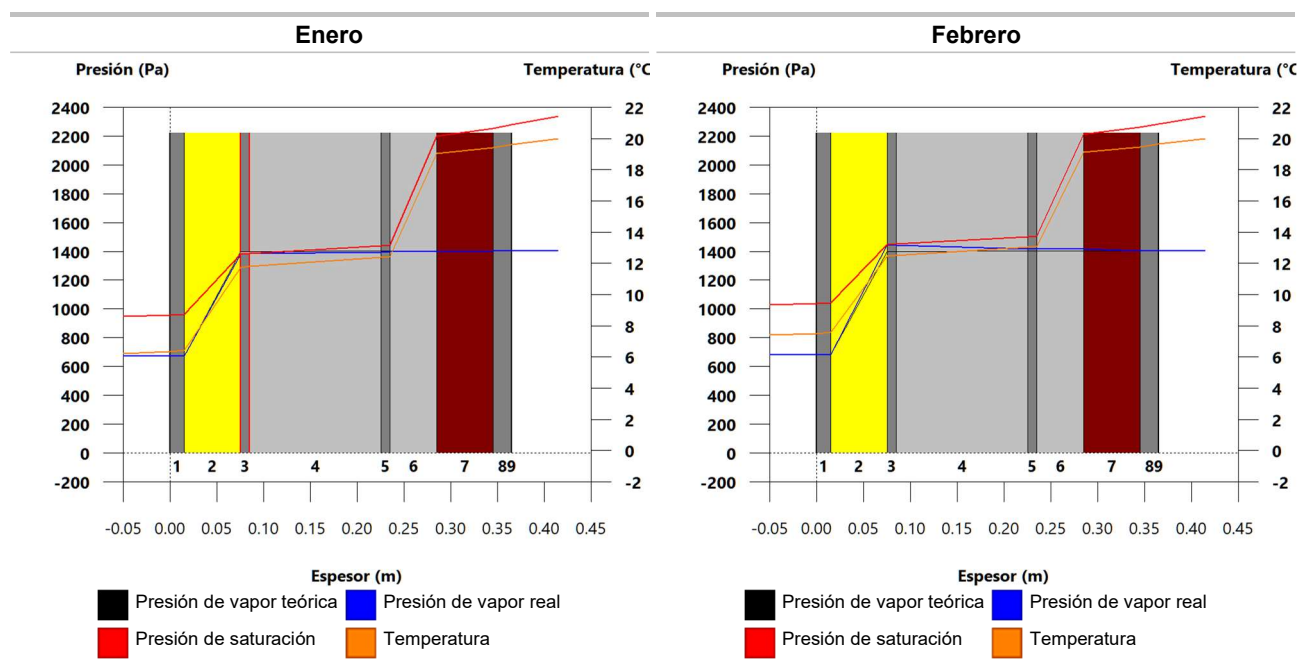
g_c : Densidad de flujo de condensación, $g/(m^2 \cdot mes)$.

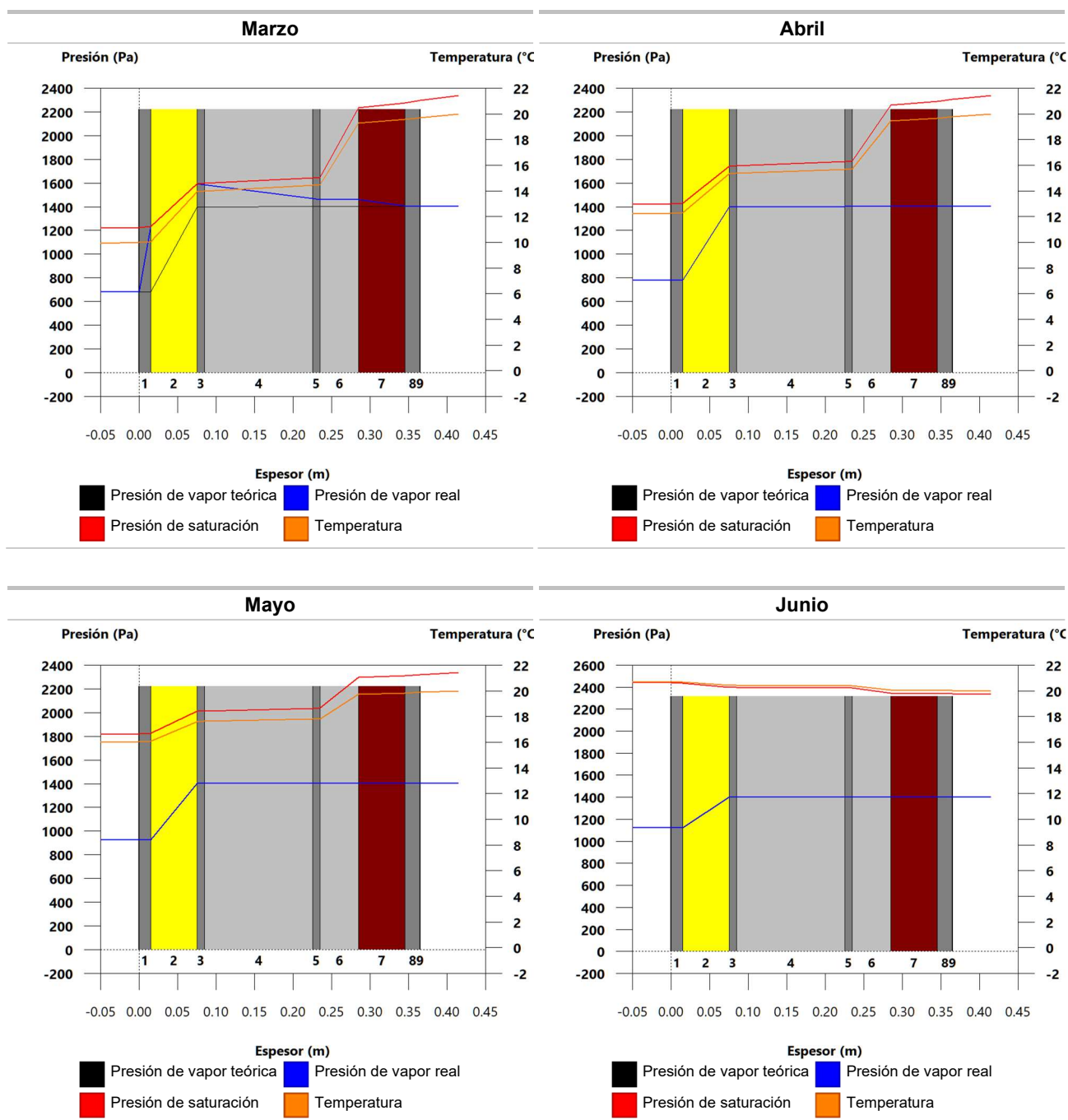
g_{ev} : Densidad de flujo de evaporación, $g/(m^2 \cdot mes)$.

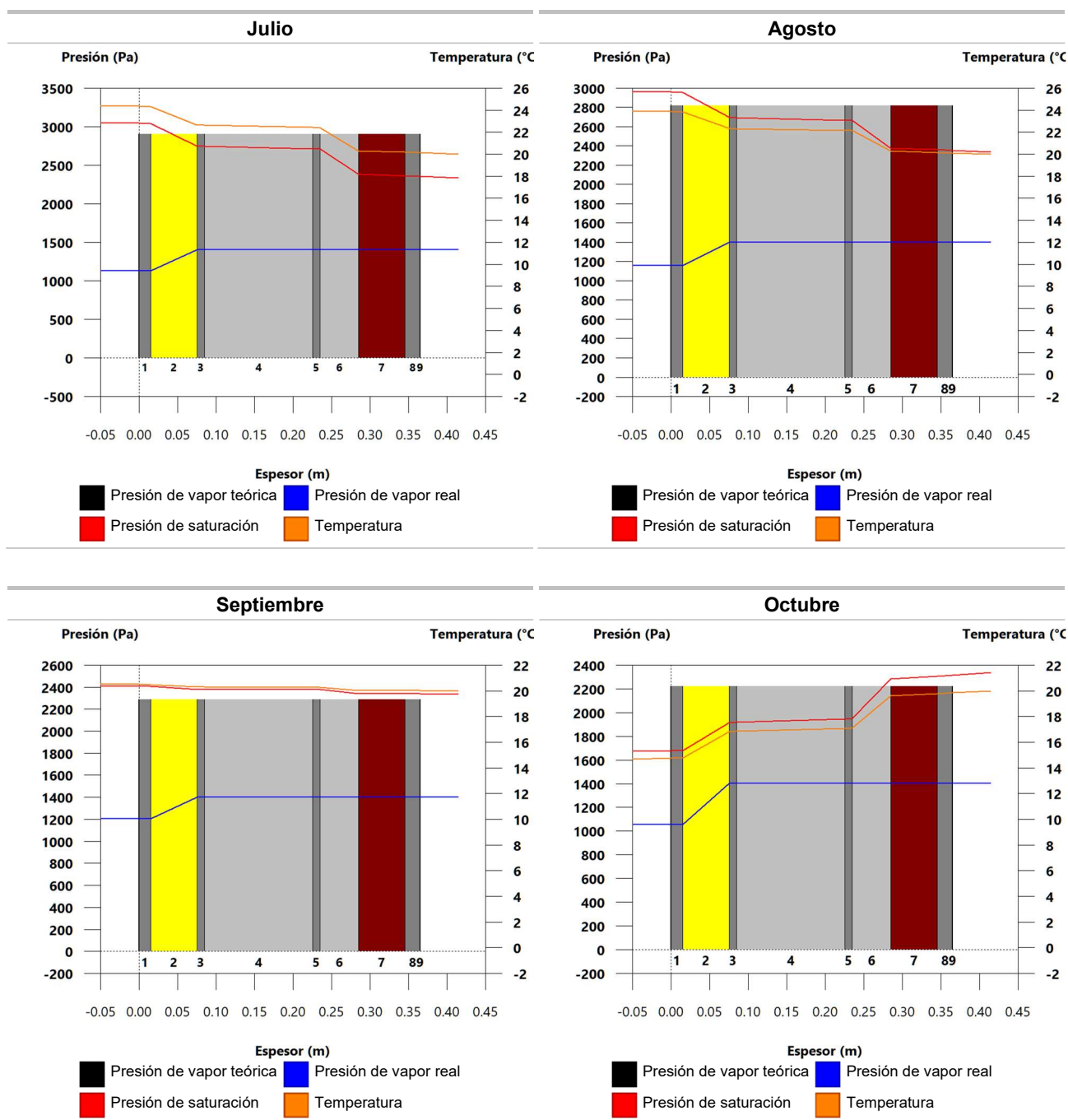
M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m^2 .

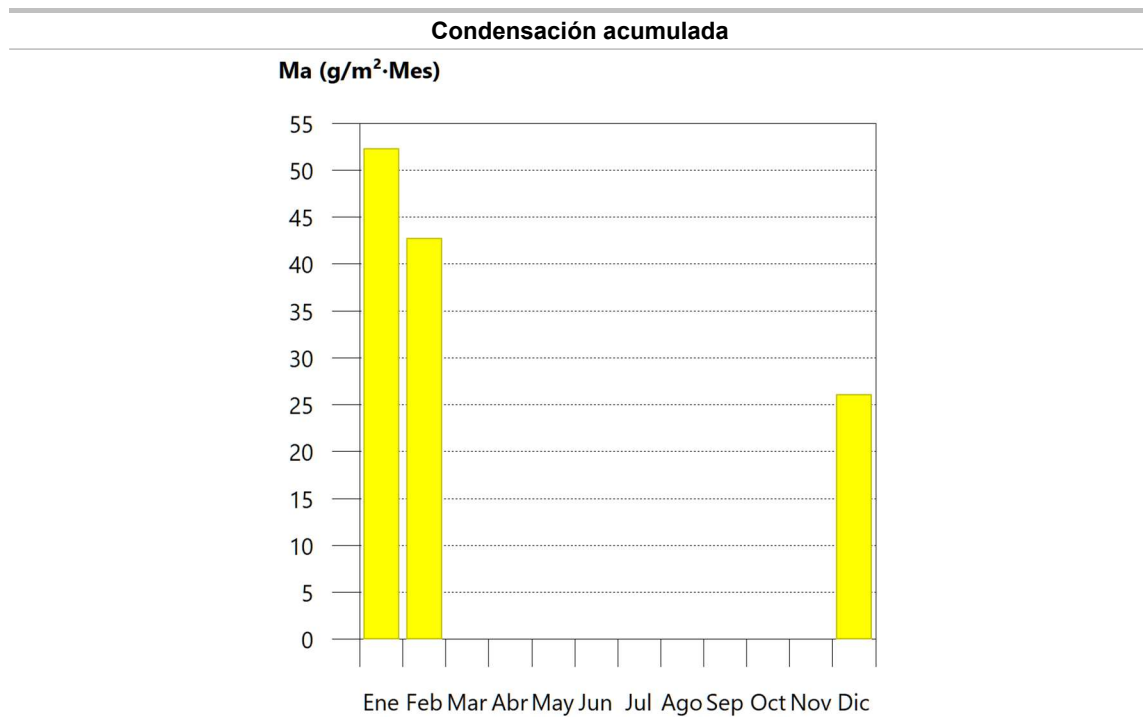
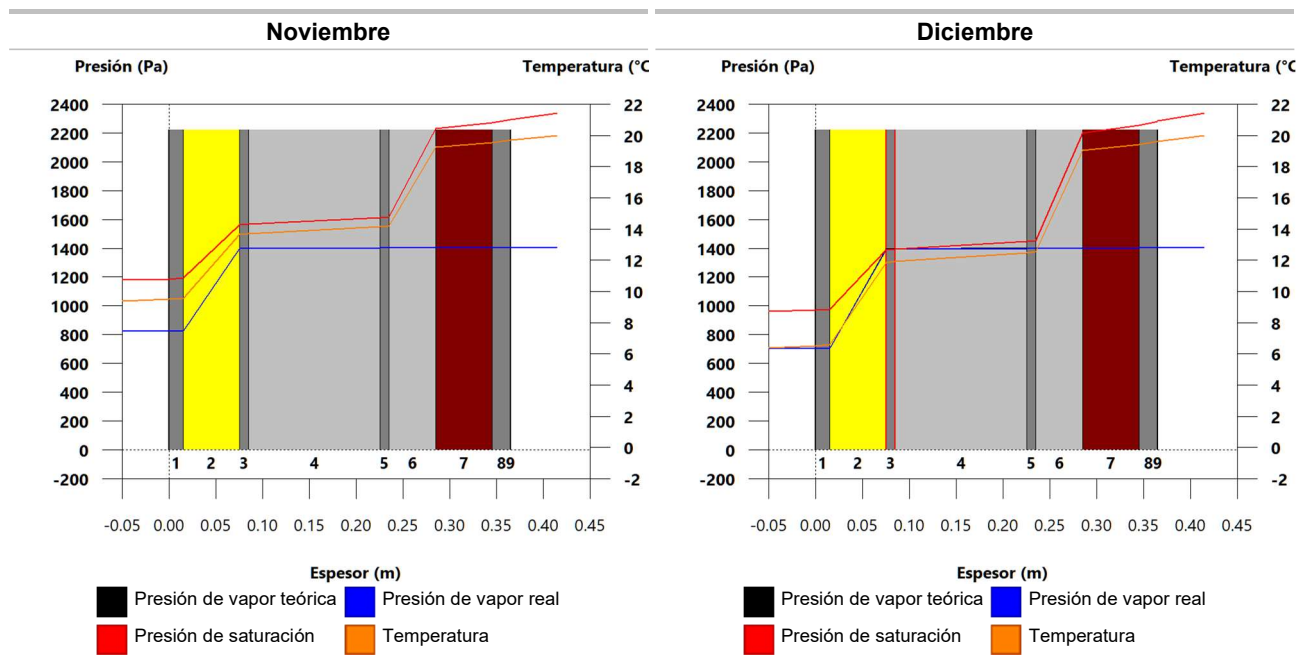
>> Representación gráfica (Condensación acumulada)

1.4.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas











2. EDIFICIO B

2.1. Fachada_bloque_reformada_SATE [1]

2.1.1. Resultados del cálculo de condensaciones

2.1.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.945 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.221 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ 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

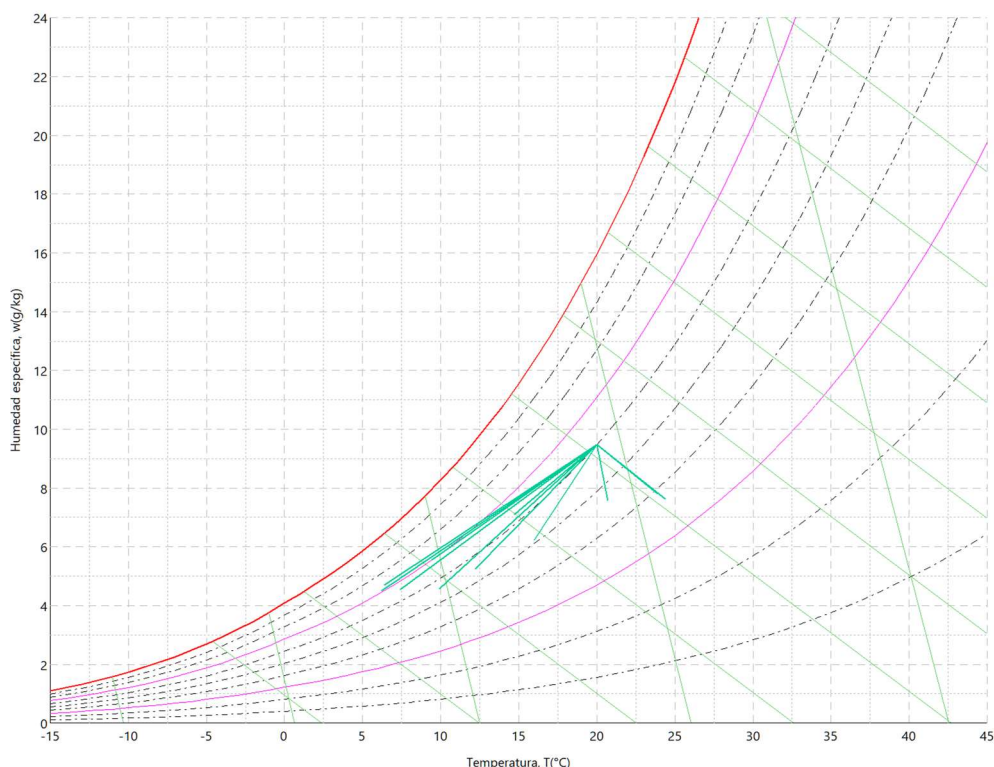
El elemento constructivo no presenta condensaciones intersticiales.

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

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:

Fachada_bloque_reformada_SATE [1]		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5	0.550	0.02727	10	0.15
2	XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [0.034 W/[mK]]	6.0	0.034	1.76471	10000	600
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	BH hueco con áridos densos 140 mm	14.0	0.737	0.19000	10	1.4
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	5.0		2.18000		0.01
7	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6.0	0.469	0.12793	10	0.6
8	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.0	0.550	0.01818	10	0.1
9	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	36.0
Resistencia térmica total, R _T	m²·K/W	4.5183
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	5602.46
Transmitancia térmica, U	W/(m²·K)	0.221
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.945



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} , $m^2 \cdot K/W$.

S_{dT} : 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 $U = 0.221 W/m^2 \cdot K$ y $R_{si} = 0.25 m^2 \cdot K/W$.

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 $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

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 $f_{Rsi} = 0.945 > f_{Rsi,min} = 0.760$, 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 interfaces 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_bloque_reformada_SATE [1]	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	6.32	955.678	672.829	70.4	--	--
Interfase 1-2	6.41	961.188	672.849	70.0	--	--
Interfase 2-3	11.80	1383.000	750.958	54.3	--	--
Interfase 3-4	11.85	1388.080	750.971	54.1	--	--
Interfase 4-5	12.43	1442.159	751.153	52.1	--	--
Interfase 5-6	12.49	1447.430	751.166	51.9	--	--
Interfase 6-7	19.14	2216.086	751.168	33.9	--	--



Fachada_bloque_reformada_SATE [1]	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 7-8	19.54	2270.621	751.246	33.1	--	--
Interfase 8-9	19.59	2278.466	751.259	33.0	--	--
Cara interior	19.60	2280.129	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.

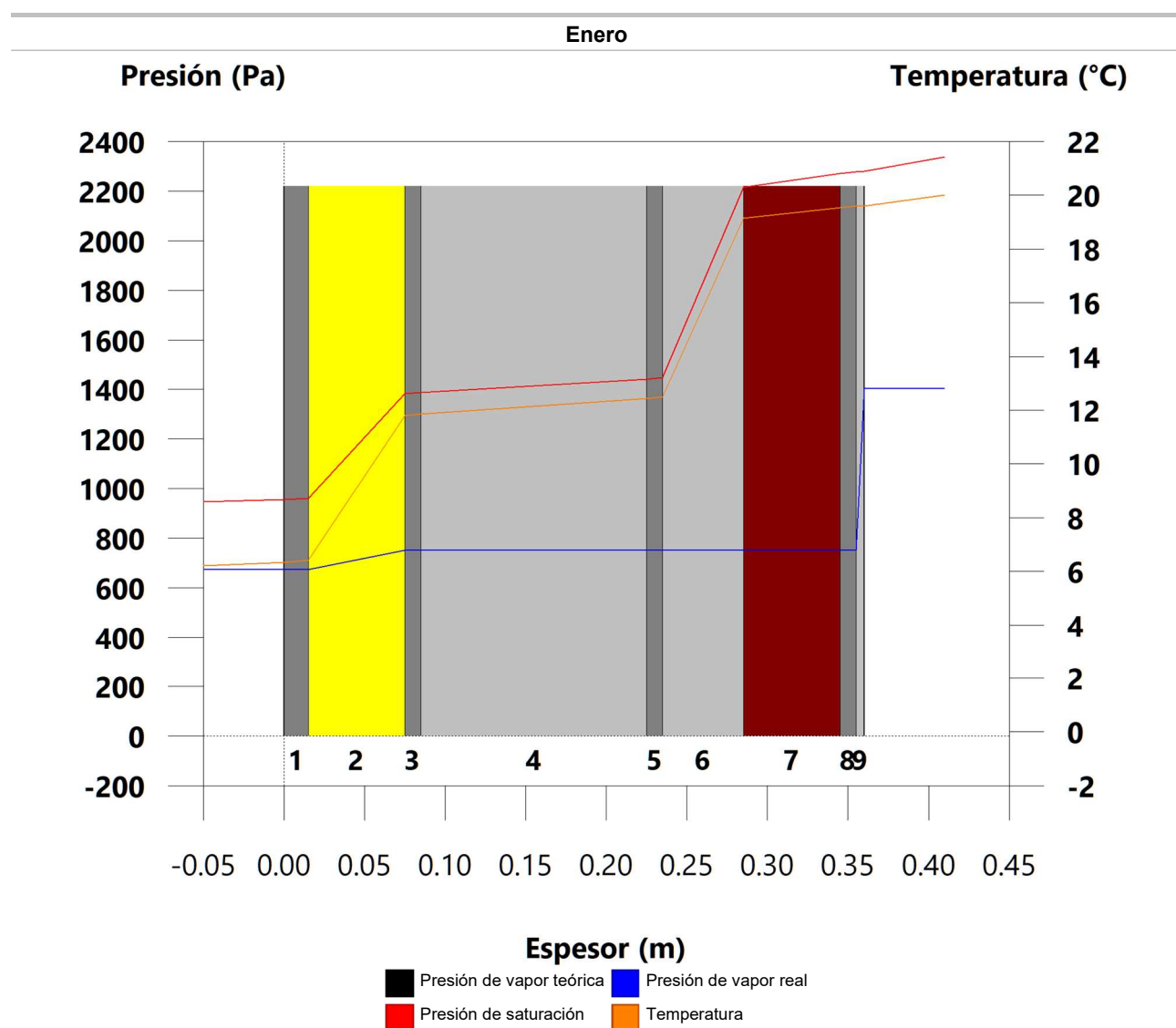
ϕ : Humedad relativa, %.

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)

2.1.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas



2.2. Fachada_bloque_patrios_reformada_SATE [1]



2.2.1. Resultados del cálculo de condensaciones

2.2.1.1. Condensación superficial

$$f_{R_{si}} = 0.911 \geq f_{R_{si}, \min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

$f_{R_{si}}$: Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.356 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ y $R_{si} = 0.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

$f_{R_{si}, \min}$: Factor de resistencia superficial interior mínimo, necesario para evitar la humedad superficial crítica, calculado considerando un valor de $\phi_{si, cr} \leq 0.8$.

2.2.1.2. Condensación intersticial

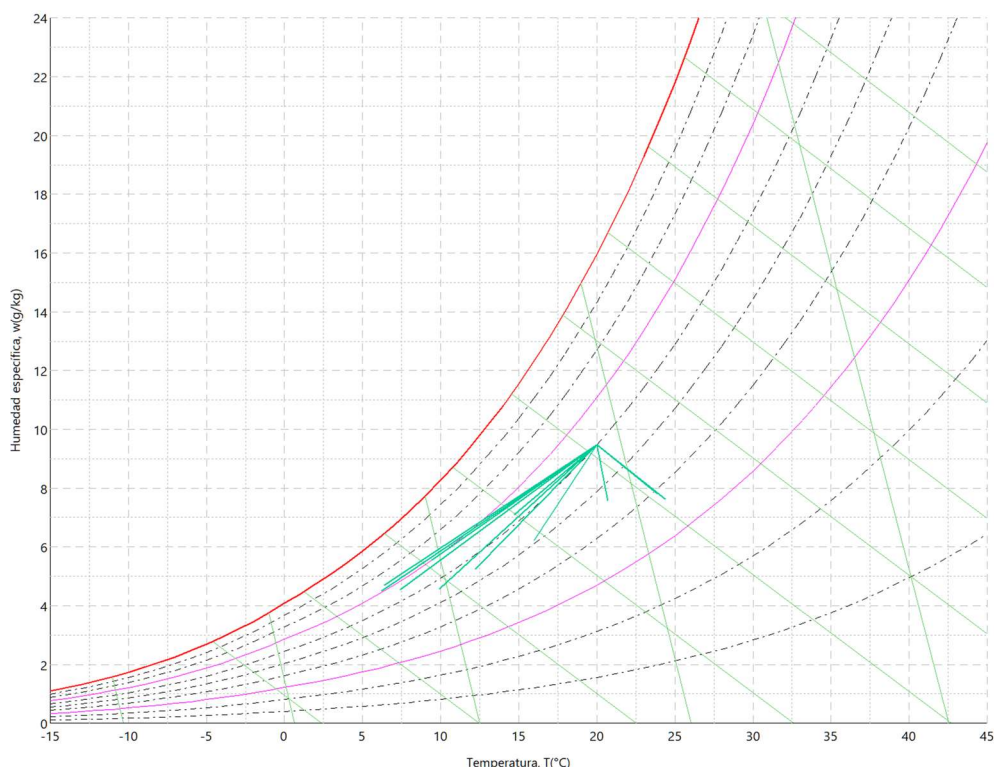
El elemento constructivo no presenta condensaciones intersticiales.

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:



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_bloque_patrios_reformada_SATE [1]		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5	0.550	0.02727	10	0.15
2	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	8.0	0.034	2.35294	10000	800
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	BH hueco con áridos densos 190 mm	19.0	0.864	0.22000	10	1.9
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	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	31.0
Resistencia térmica total, R _T	m²·K/W	2.8104
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	5802.25
Transmitancia térmica, U	W/(m²·K)	0.356
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.911

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 = 0.356 W/m²·K y R_{si} = 0.25 m²·K/W.



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 $f_{Rsi} = 0.911 > f_{Rsi,min} = 0.760$, 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 interfaces 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_bloque_pacios_reformada_SATE [1]	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	6.40	960.588	672.829	70.0	--	--
Interfase 1-2	6.53	969.501	672.848	69.4	--	--
Interfase 2-3	18.08	2073.744	773.408	37.3	--	--
Interfase 3-4	18.17	2085.406	773.420	37.1	--	--
Interfase 4-5	19.25	2231.122	773.659	34.7	--	--
Interfase 5-6	19.34	2243.554	773.672	34.5	--	--
Cara interior	19.36	2246.192	1402.171	62.4	--	--
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, %.

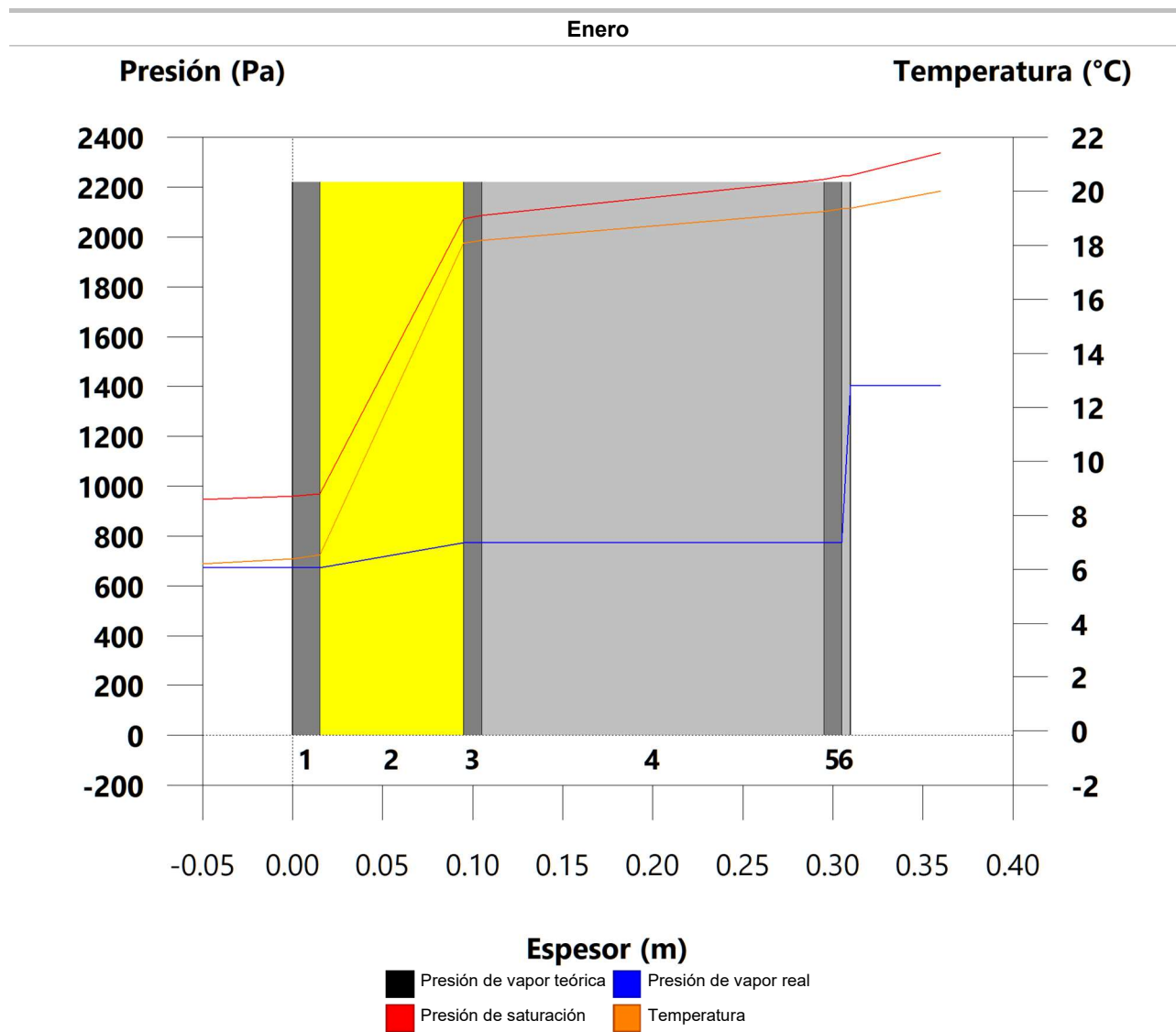


g_c : Densidad de flujo de condensación, $g/(m^2 \cdot mes)$.

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m^2 .

>> Representación gráfica (Enero)

2.2.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas



2.3. Fachada_ladrillo_reformada_composite [1]

2.3.1. Resultados del cálculo de condensaciones

2.3.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.964 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.142 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ 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 $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

2.3.1.2. Condensación intersticial

El elemento constructivo no presenta condensaciones intersticiales.

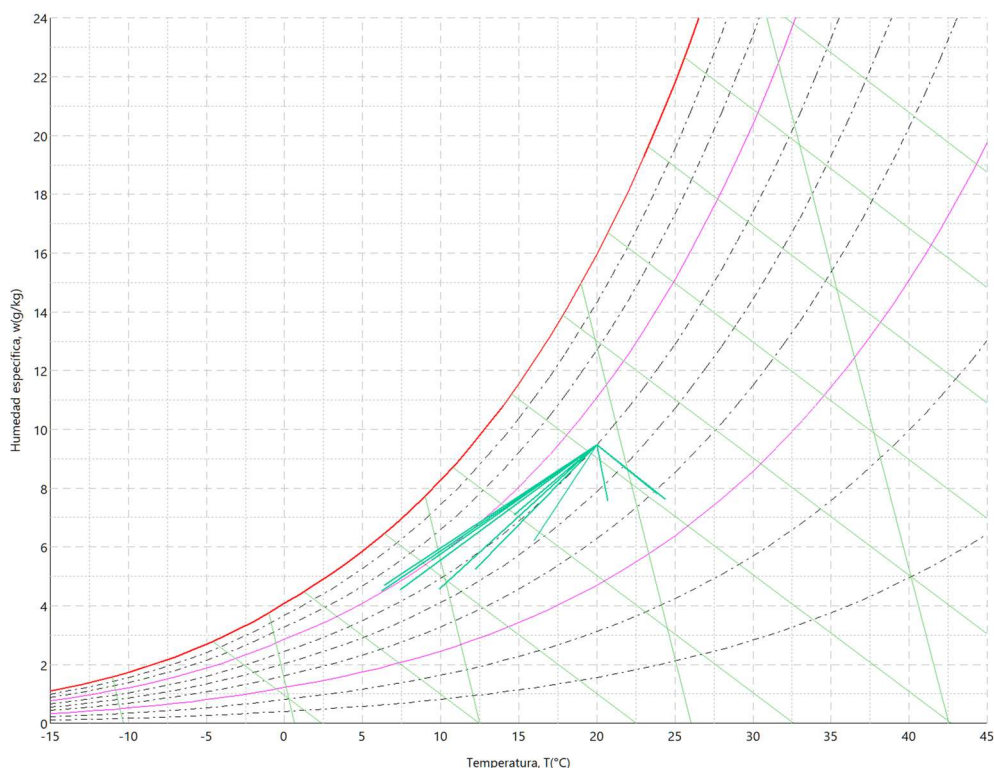


2.3.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

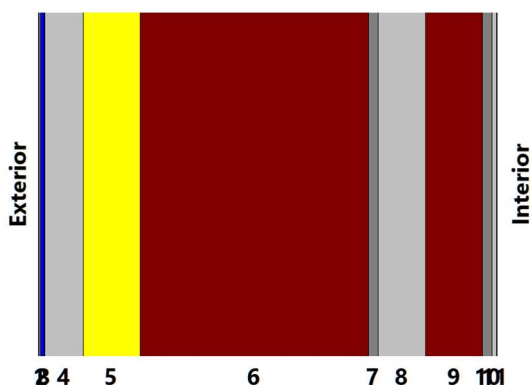
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores													
Temperatura, θ_e	(°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, φ_e	(%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	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.



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:

Fachada_ladrillo_reformada_composite [1]		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Aluminio	0.1	230.000	0.00000	1000000	1000
2	Resina fenolica	0.4	0.300	0.01333	100000	400
3	Aluminio	0.1	230.000	0.00000	1000000	1000
4	Cámara de aire	4.0		2.18000		0.01
5	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6.0	0.031	1.93548	10000	600
6	1 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	24.0	0.634	0.37855	10	2.4
7	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.0	0.550	0.01818	10	0.1
8	Cámara de aire	5.0		2.18000		0.01
9	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6.0	0.469	0.12793	10	0.6
10	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.0	0.550	0.01818	10	0.1
11	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	48.1
Resistencia térmica total, R _T	m²·K/W	7.0255
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	8003.22
Transmitancia térmica, U	W/(m²·K)	0.142
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.964

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 = 0.142 W/m²·K y R_{si} = 0.25 m²·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 $\varphi_{si,cr} \leq 0.8$.

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 $f_{Rsi} = 0.964 > f_{Rsi,min} = 0.760$, 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 interfaces 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_ladrillo_reformada_composite [1]	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	952.805	672.829	70.6	--	--
Interfase 1-2	6.28	952.806	763.960	80.2	--	--
Interfase 2-3	6.30	954.531	800.413	83.9	--	--
Interfase 3-4	6.30	954.531	891.544	93.4	--	--
Interfase 4-5	10.59	1276.416	891.545	69.8	--	--
Interfase 5-6	14.39	1638.478	946.223	57.8	--	--
Interfase 6-7	15.13	1718.974	946.442	55.1	--	--
Interfase 7-8	15.17	1722.926	946.451	54.9	--	--
Interfase 8-9	19.45	2258.577	946.452	41.9	--	--
Interfase 9-10	19.70	2294.101	946.507	41.3	--	--
Interfase 10-11	19.74	2299.189	946.516	41.2	--	--
Cara interior	19.74	2300.267	1402.171	61.0	--	--



Fachada_ladrillo_reformada_composite [1]	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.

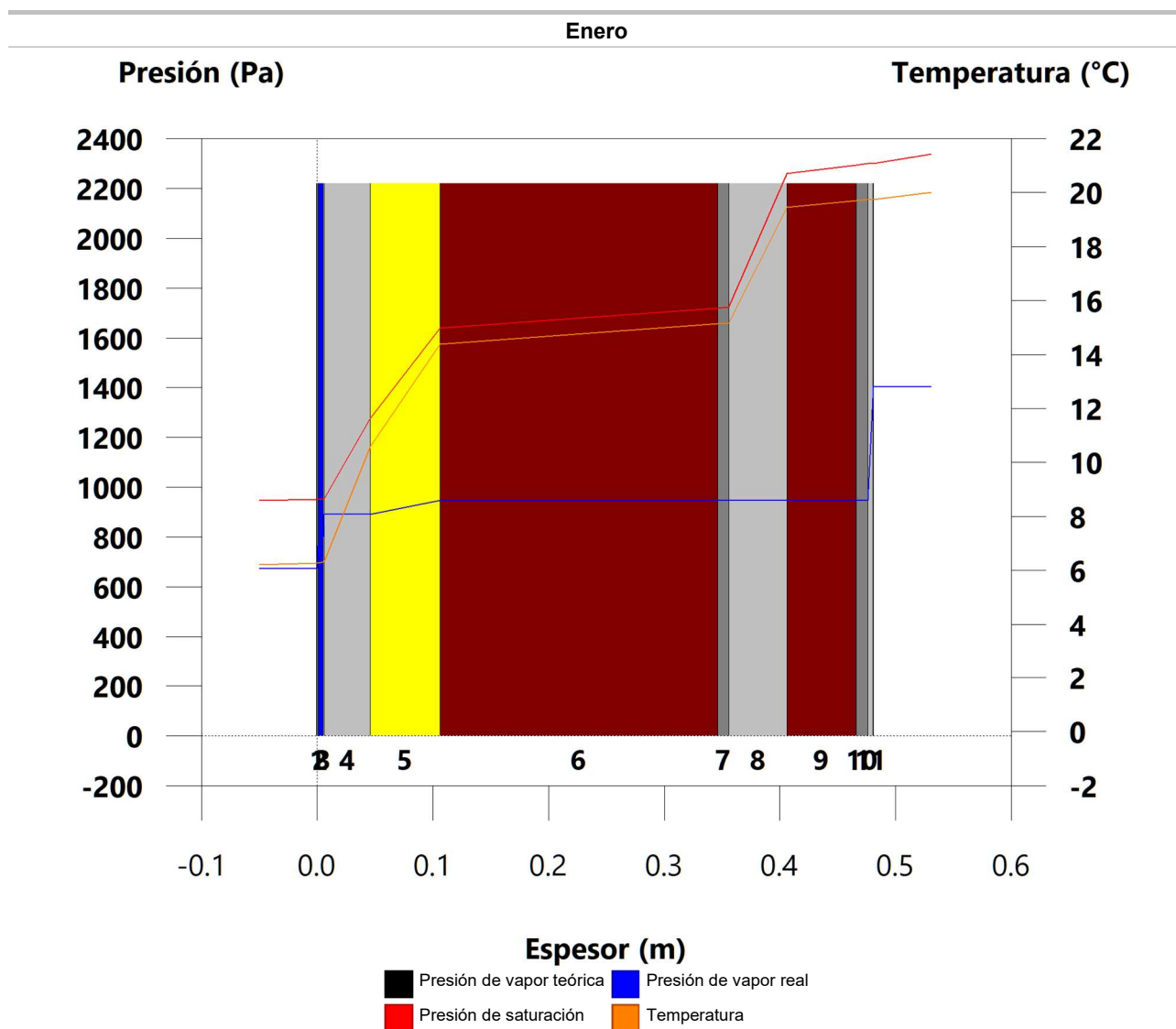
φ : Humedad relativa, %.

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Enero)

2.3.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas



2.4. Fachada_bloque_reformada_SATE [2]

2.4.1. Resultados del cálculo de condensaciones

2.4.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.945 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.





donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.219 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ 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 $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

2.4.1.2. Condensación intersticial

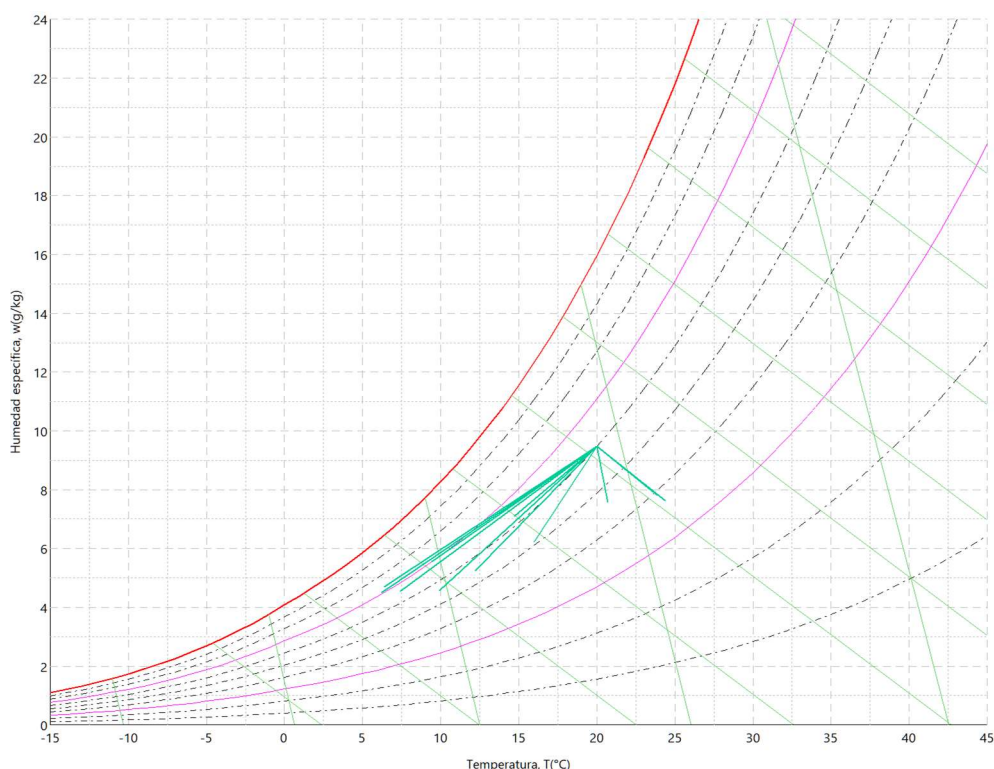
El elemento constructivo presenta condensaciones intersticiales en los meses de: **diciembre, enero, febrero**. Sin embargo, la cantidad de condensación acumulada en cada periodo anual no es superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

2.4.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:

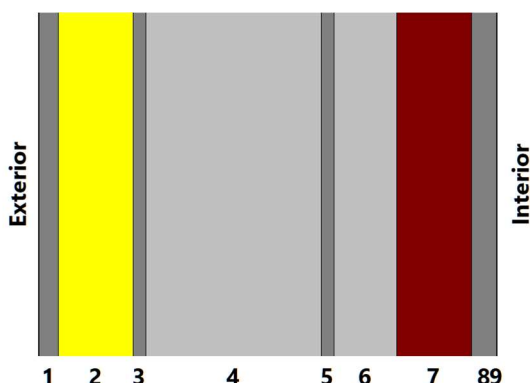
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores													
Temperatura, θ_e	(°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, ϕ_e	(%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	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.



2.4.3. 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_bloque_reformada_SATE [2]		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5	0.550	0.02727	10	0.15
2	XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [0.034 W/[mK]]	6.0	0.034	1.76471	10000	600
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	BH hueco con áridos densos 140 mm	14.0	0.737	0.19000	10	1.4
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	5.0		2.18000		0.01
7	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6.0	0.469	0.12793	10	0.6
8	Yeso dureza media 600 < d < 900	2.0	0.300	0.06667	4	0.08
9	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	36.5
Resistencia térmica total, R _T	m²·K/W	4.5631
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	602.44
Transmitancia térmica, U	W/(m²·K)	0.219
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.945

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 = 0.219 W/m²·K y R_{si} = 0.25 m²·K/W.



2.4.4. 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 $f_{Rsi} = 0.945 > f_{Rsi,min} = 0.760$, no se producen condensaciones superficiales en el elemento constructivo.

2.4.5. Cálculo de condensaciones intersticiales

Se exponen a continuación los resultados alcanzados en el cálculo de las temperaturas y presiones en cada una de las interfaces 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_bloque_reformada_SATE [2]	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	6.32	955.599	672.829	70.4	--	--
Interfase 1-2	6.40	961.055	673.011	70.0	--	--
Interfase 2-3	11.74	1377.986	1377.986	100.0	26.232	52.273
Interfase 3-4	11.80	1383.000	1383.000	100.0	--	--
Interfase 4-5	12.37	1436.367	1395.255	97.1	--	--
Interfase 5-6	12.42	1441.568	1396.130	96.8	--	--
Interfase 6-7	19.02	2198.582	1396.218	63.5	--	--
Interfase 7-8	19.40	2252.203	1401.470	62.2	--	--
Interfase 8-9	19.61	2280.596	1402.170	61.5	--	--
Cara interior	19.61	2280.681	1402.171	61.5	--	--
Aire interior	20.00	2336.951	1402.171	60.0		

donde:

θ : Temperatura, °C.



I. MEMORIA

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_bloque_reformada_SATE [2]	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	7.51	1036.980	679.255	65.5	--	--
Interfase 1-2	7.59	1042.331	679.435	65.2	0.037	0.037
Interfase 2-3	12.46	1444.759	1444.759	100.0	-9.615	42.658
Interfase 3-4	12.51	1449.531	1442.899	99.5	--	--
Interfase 4-5	13.03	1500.232	1416.864	94.4	--	--
Interfase 5-6	13.08	1505.164	1415.004	94.0	--	--
Interfase 6-7	19.10	2210.323	1414.818	64.0	--	--
Interfase 7-8	19.46	2259.464	1403.660	62.1	--	--
Interfase 8-9	19.64	2285.448	1402.173	61.4	--	--
Cara interior	19.64	2285.527	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 (Febrero)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Marzo.

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	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	1226.367	682.702	55.7	--	--
Interfase 1-2	10.05	1231.337	1231.337	100.0	-0.037	--
Interfase 2-3	13.95	1593.059	1593.059	100.0	-42.658	--
Interfase 3-4	14.00	1597.225	1584.723	99.2	--	--
Interfase 4-5	14.42	1641.339	1468.028	89.4	--	--
Interfase 5-6	14.46	1645.616	1459.693	88.7	--	--
Interfase 6-7	19.28	2234.959	1458.859	65.3	--	--
Interfase 7-8	19.56	2274.657	1408.847	61.9	--	--
Interfase 8-9	19.71	2295.588	1402.179	61.1	--	--
Cara interior	19.71	2295.651	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)



I. MEMORIA

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Abril.

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	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	1426.807	781.220	54.8	--	--
Interfase 1-2	12.31	1431.189	781.375	54.6	--	--
Interfase 2-3	15.33	1741.122	1399.810	80.4	--	--
Interfase 3-4	15.36	1744.600	1399.913	80.2	--	--
Interfase 4-5	15.69	1781.305	1401.356	78.7	--	--
Interfase 5-6	15.72	1784.853	1401.459	78.5	--	--
Interfase 6-7	19.44	2257.836	1401.470	62.1	--	--
Interfase 7-8	19.66	2288.714	1402.088	61.3	--	--
Interfase 8-9	19.78	2304.950	1402.171	60.8	--	--
Cara interior	19.78	2304.999	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 (Abril)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Mayo.

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	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	1821.353	926.812	50.9	--	--
Interfase 1-2	16.06	1824.135	926.931	50.8	--	--
Interfase 2-3	17.61	2012.267	1400.364	69.6	--	--
Interfase 3-4	17.62	2014.290	1400.443	69.5	--	--
Interfase 4-5	17.79	2035.543	1401.547	68.9	--	--
Interfase 5-6	17.80	2037.587	1401.626	68.8	--	--
Interfase 6-7	19.72	2296.082	1401.634	61.0	--	--
Interfase 7-8	19.83	2312.104	1402.107	60.6	--	--
Interfase 8-9	19.89	2320.492	1402.171	60.4	--	--
Cara interior	19.89	2320.517	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_bloque_reformada_SATE [2]	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
-----------------------------------	------------------	-------------------	---------------	---------------	------------------------------------	------------------------------



I. MEMORIA

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	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	2439.227	1122.468	46.0	--	--
Interfase 1-2	20.69	2438.599	1122.538	46.0	--	--
Interfase 2-3	20.42	2398.249	1401.107	58.4	--	--
Interfase 3-4	20.42	2397.836	1401.154	58.4	--	--
Interfase 4-5	20.39	2393.527	1401.804	58.6	--	--
Interfase 5-6	20.38	2393.116	1401.850	58.6	--	--
Interfase 6-7	20.05	2344.168	1401.855	59.8	--	--
Interfase 7-8	20.03	2341.323	1402.133	59.9	--	--
Interfase 8-9	20.02	2339.842	1402.171	59.9	--	--
Cara interior	20.02	2339.837	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_bloque_reformada_SATE [2]	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	3047.484	1130.175	37.1	--	--
Interfase 1-2	24.34	3042.691	1130.243	37.1	--	--
Interfase 2-3	22.63	2746.173	1401.137	51.0	--	--
Interfase 3-4	22.62	2743.254	1401.182	51.1	--	--
Interfase 4-5	22.43	2712.915	1401.814	51.7	--	--
Interfase 5-6	22.42	2710.028	1401.859	51.7	--	--
Interfase 6-7	20.31	2382.641	1401.864	58.8	--	--
Interfase 7-8	20.19	2364.552	1402.135	59.3	--	--
Interfase 8-9	20.13	2355.174	1402.171	59.5	--	--
Cara interior	20.13	2355.146	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_bloque_reformada_SATE [2]	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	23.87	2958.245	1156.087	39.1	--	--
Interfase 1-2	23.84	2954.104	1156.148	39.1	--	--



I. MEMORIA

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 2-3	22.33	2696.721	1401.235	52.0	--	--
Interfase 3-4	22.32	2694.175	1401.276	52.0	--	--
Interfase 4-5	22.16	2667.690	1401.848	52.5	--	--
Interfase 5-6	22.14	2665.167	1401.889	52.6	--	--
Interfase 6-7	20.28	2377.410	1401.893	59.0	--	--
Interfase 7-8	20.17	2361.402	1402.138	59.4	--	--
Interfase 8-9	20.11	2353.097	1402.171	59.6	--	--
Cara interior	20.11	2353.072	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.

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	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	2409.614	1205.133	50.0	--	--
Interfase 1-2	20.49	2409.170	1205.182	50.0	--	--
Interfase 2-3	20.30	2380.593	1401.422	58.9	--	--
Interfase 3-4	20.30	2380.301	1401.454	58.9	--	--
Interfase 4-5	20.28	2377.242	1401.912	59.0	--	--
Interfase 5-6	20.27	2376.949	1401.945	59.0	--	--
Interfase 6-7	20.04	2342.104	1401.948	59.9	--	--
Interfase 7-8	20.02	2340.073	1402.144	59.9	--	--
Interfase 8-9	20.01	2339.016	1402.171	59.9	--	--
Cara interior	20.01	2339.012	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_bloque_reformada_SATE [2]	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	1676.786	1053.213	62.8	--	--
Interfase 1-2	14.78	1680.215	1053.300	62.7	--	--
Interfase 2-3	16.83	1915.617	1400.844	73.1	--	--
Interfase 3-4	16.85	1918.186	1400.902	73.0	--	--
Interfase 4-5	17.07	1945.207	1401.713	72.1	--	--



I. MEMORIA

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	φ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 5-6	17.09	1947.810	1401.771	72.0	--	--
Interfase 6-7	19.62	2282.934	1401.777	61.4	--	--
Interfase 7-8	19.77	2304.079	1402.124	60.9	--	--
Interfase 8-9	19.85	2315.165	1402.171	60.6	--	--
Cara interior	19.85	2315.198	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_bloque_reformada_SATE [2]	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	9.49	1186.226	825.181	69.6	--	--
Interfase 1-2	9.56	1191.292	825.325	69.3	--	--
Interfase 2-3	13.66	1562.374	1399.977	89.6	--	--
Interfase 3-4	13.70	1566.673	1400.073	89.4	--	--
Interfase 4-5	14.14	1612.221	1401.414	86.9	--	--
Interfase 5-6	14.18	1616.640	1401.510	86.7	--	--
Interfase 6-7	19.25	2230.012	1401.519	62.8	--	--
Interfase 7-8	19.54	2271.611	1402.094	61.7	--	--
Interfase 8-9	19.70	2293.557	1402.171	61.1	--	--
Cara interior	19.70	2293.623	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 (Noviembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Diciembre.

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	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	968.758	701.403	72.4	--	--
Interfase 1-2	6.60	974.200	701.577	72.0	--	--
Interfase 2-3	11.86	1388.923	1388.923	100.0	26.042	26.042
Interfase 3-4	11.91	1393.899	1393.899	100.0	--	--
Interfase 4-5	12.48	1446.843	1399.187	96.7	--	--
Interfase 5-6	12.53	1452.000	1399.564	96.4	--	--
Interfase 6-7	19.03	2200.535	1399.602	63.6	--	--
Interfase 7-8	19.41	2253.411	1401.868	62.2	--	--



I. MEMORIA

Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	θ (°C)	P_{sat} (Pa)	P_n (Pa)	ϕ (%)	g_c (g/(m ² ·mes))	M_a (g/m ²)
Interfase 8-9	19.61	2281.404	1402.170	61.5	--	--
Cara interior	19.61	2281.488	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 **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)	26.232	0.037	--	--	--	--	--	--	--	--	--	26.042
g_{ev}	g/(m ² ·mes)	--	9.615	42.695	--	--	--	--	--	--	--	--	--
M_a	(g/m ²)	52.273	42.695	--	--	--	--	--	--	--	--	--	26.042

donde:

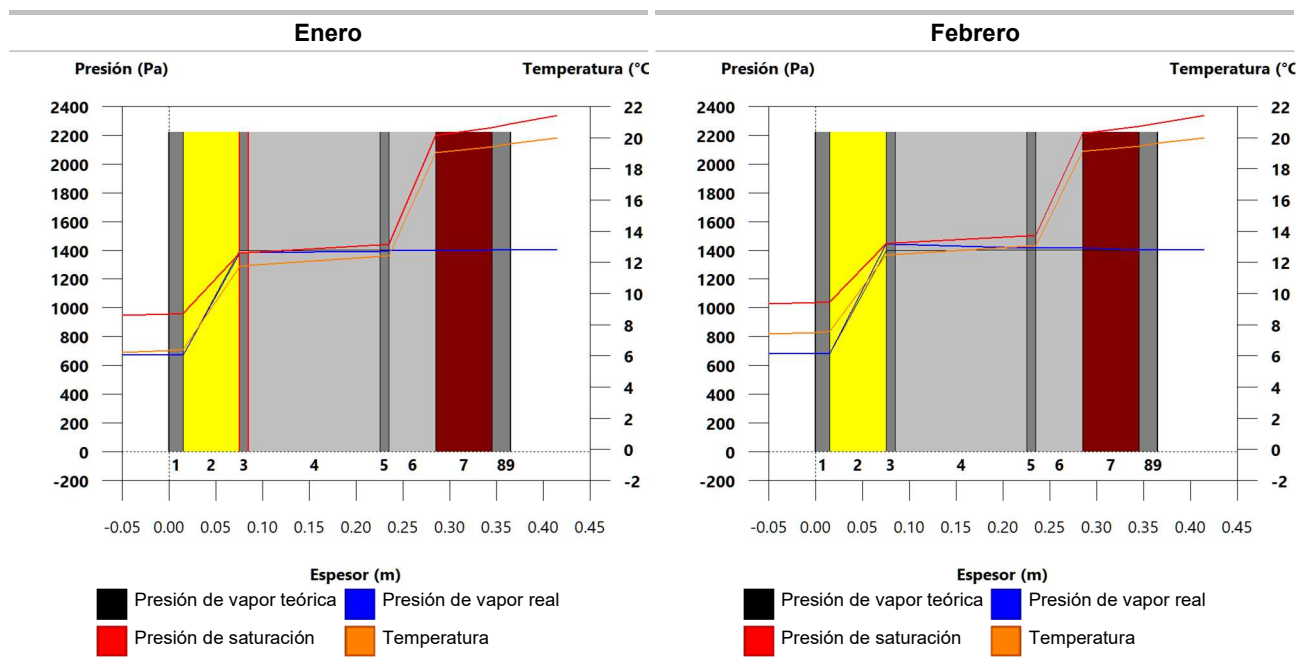
g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

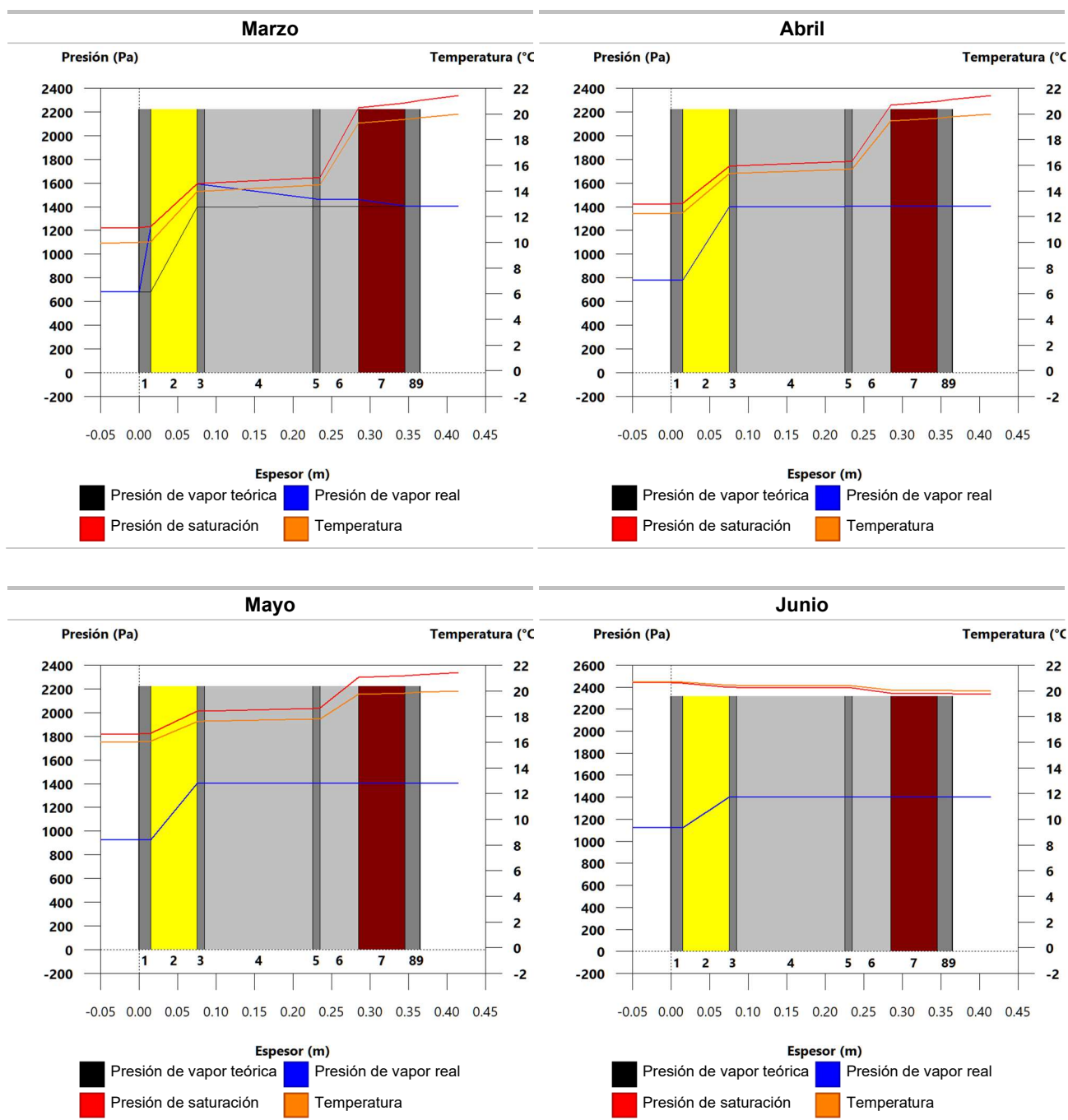
g_{ev} : Densidad de flujo de evaporación, g/(m²·mes).

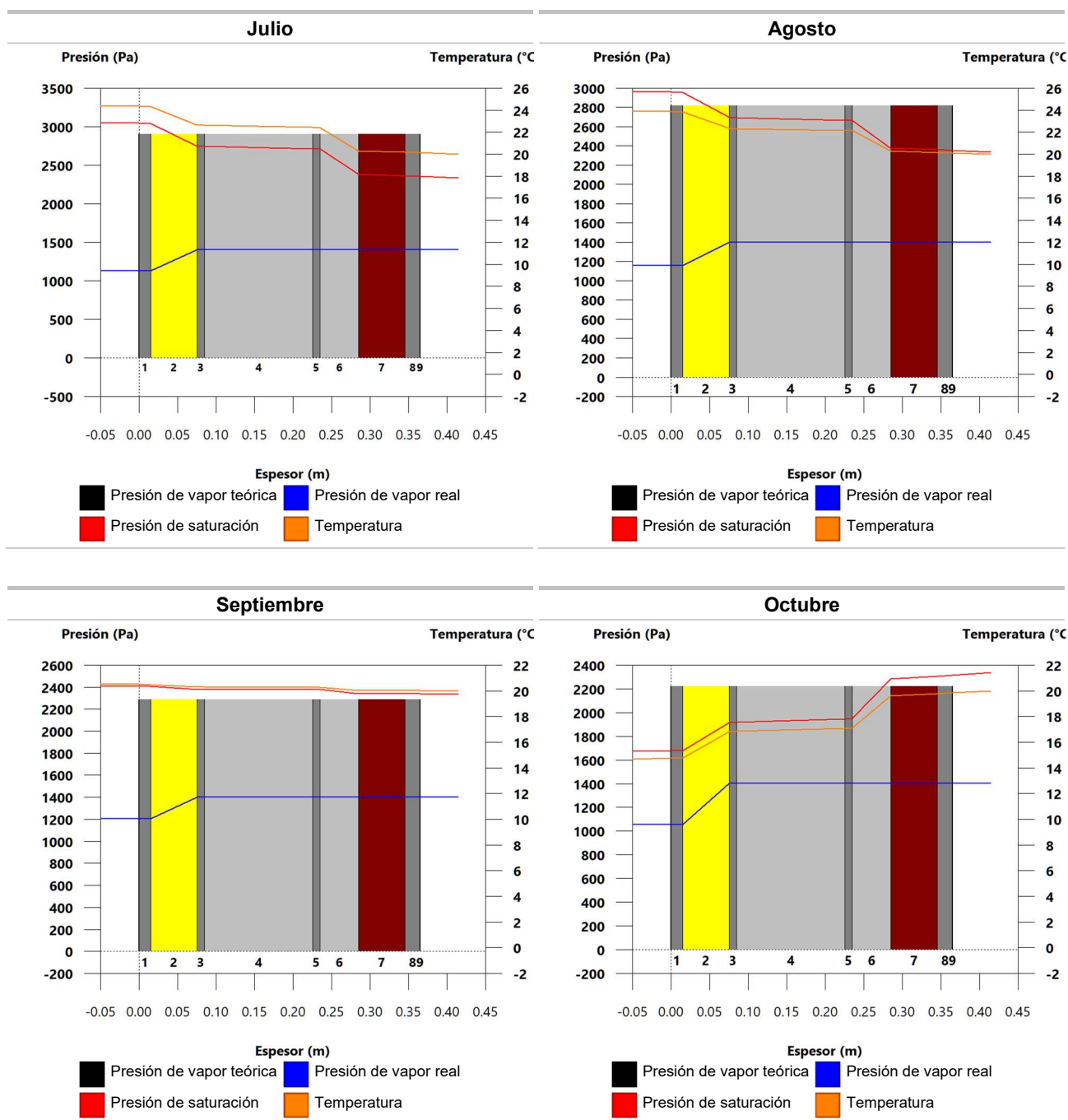
M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

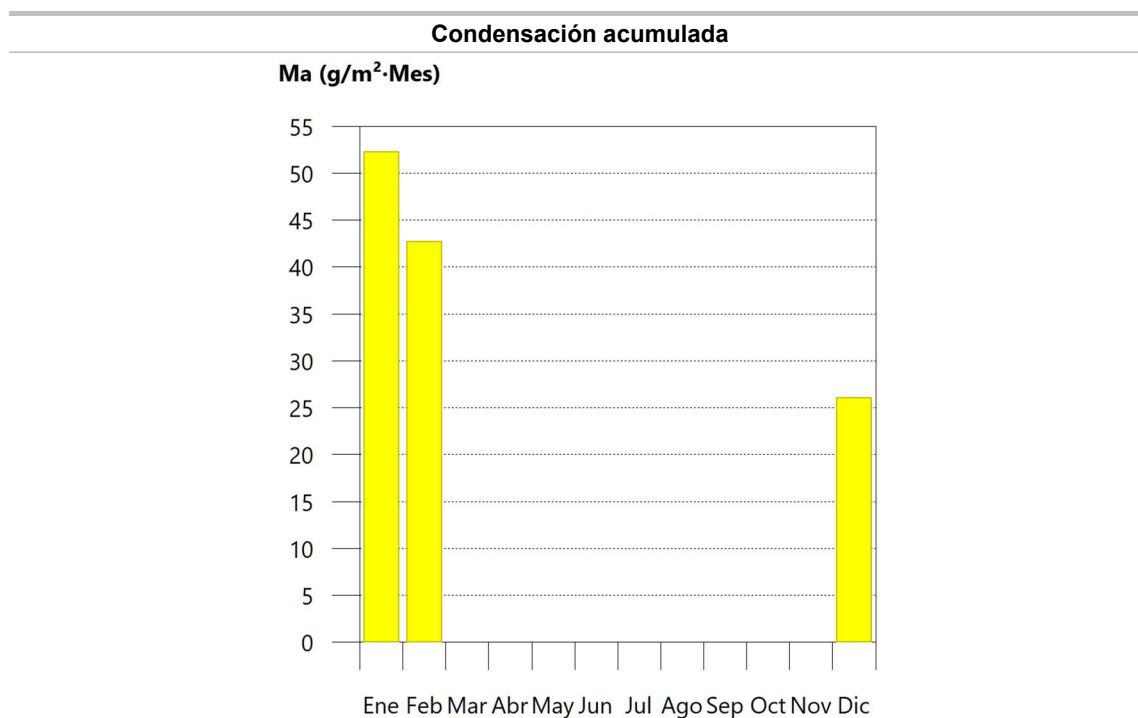
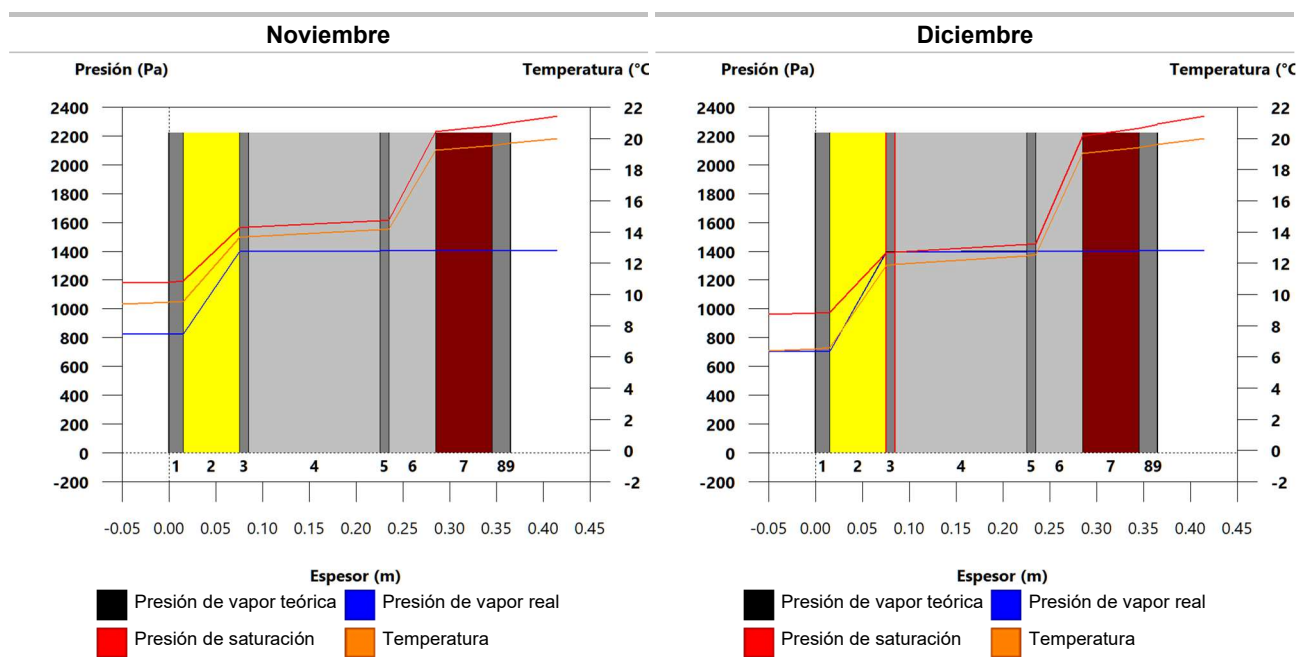
>> Representación gráfica (Condensación acumulada)

2.4.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas









2.5. Fachada_bloque_patrios_reformada_SATE [2]

2.5.1. Resultados del cálculo de condensaciones

2.5.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.912 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.350 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ 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 $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

2.5.1.2. Condensación intersticial

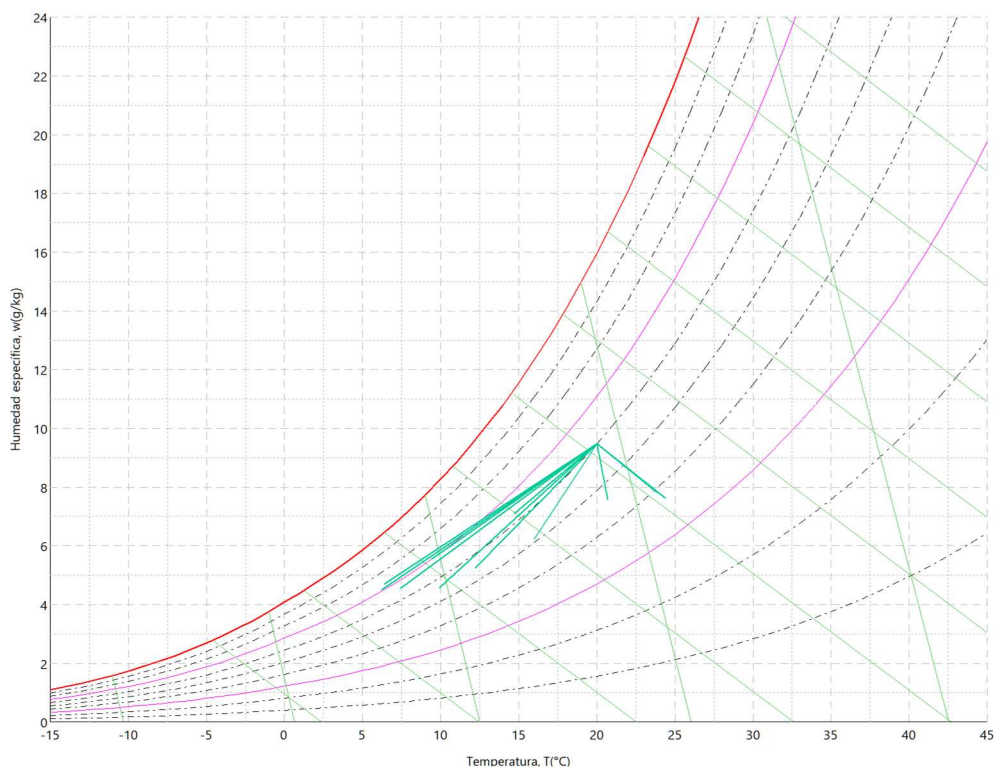
El elemento constructivo no presenta condensaciones intersticiales.

2.5.2. 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.



2.5.3. 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_bloque_pacios_reformada_SATE [2]		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m²·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5	0.550	0.02727	10	0.15
2	XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [0.034 W/[mK]]	8.0	0.034	2.35294	10000	800
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	BH hueco con áridos densos 190 mm	19.0	0.864	0.22000	10	1.9
5	Yeso dureza media 600 < d < 900	2.0	0.300	0.06667	4	0.08
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	31.5
Resistencia térmica total, R _T	m²·K/W	2.8553
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	802.23
Transmitancia térmica, U	W/(m²·K)	0.350
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.912

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 = 0.350 W/m²·K y R_{si} = 0.25 m²·K/W.

2.5.4. 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:



I. MEMORIA

	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 $f_{Rsi} = 0.912 > f_{Rsi,min} = 0.760$, no se producen condensaciones superficiales en el elemento constructivo.

2.5.5. 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_bloque_patrios_reformada_SATE [2]	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	6.39	960.384	672.829	70.1	--	--
Interfase 1-2	6.53	969.154	672.966	69.4	--	--
Interfase 2-3	17.90	2049.552	1400.280	68.3	--	--
Interfase 3-4	17.99	2060.913	1400.370	67.9	--	--
Interfase 4-5	19.05	2202.806	1402.098	63.7	--	--
Interfase 5-6	19.37	2247.458	1402.171	62.4	--	--
Cara interior	19.37	2247.593	1402.171	62.4	--	--
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, %.

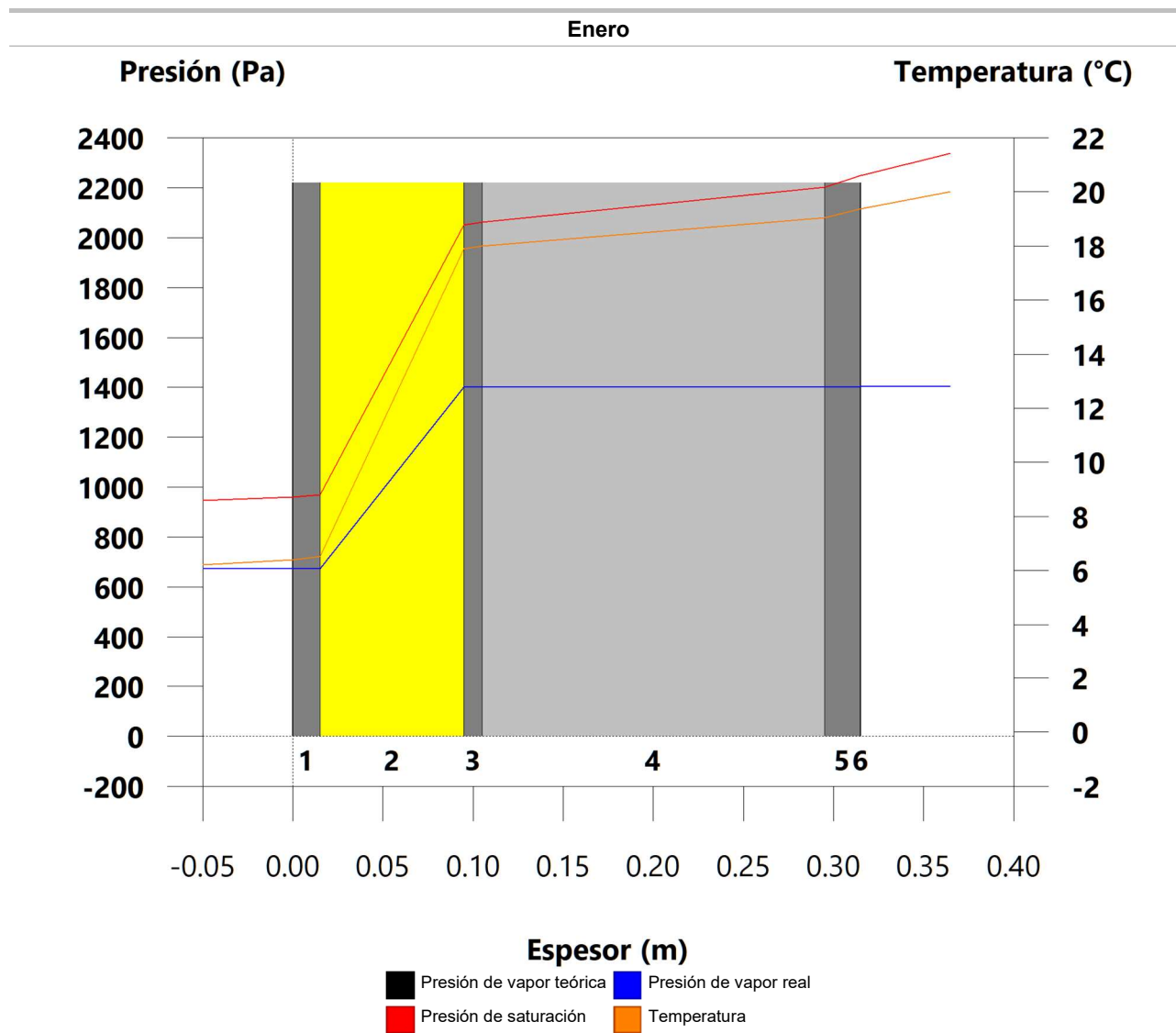
g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

>> Representación gráfica (Enero)



2.5.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas



2.6. Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]

2.6.1. Resultados del cálculo de condensaciones

2.6.1.1. Condensación superficial

$$f_{Rsi} = 0.965 \geq f_{Rsi,min} = 0.760$$

El elemento constructivo no presenta condensaciones superficiales.

donde:

f_{Rsi} : Factor de resistencia superficial interior, calculado como $(1 - U \cdot R_{si})$, donde $U = 0.141 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ 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 $\phi_{si,cr} \leq 0.8$.

2.6.1.2. Condensación intersticial

El elemento constructivo presenta condensaciones intersticiales en los meses de: **noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo, abril, mayo**. Sin embargo, la cantidad de condensación acumulada en cada periodo anual no es superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

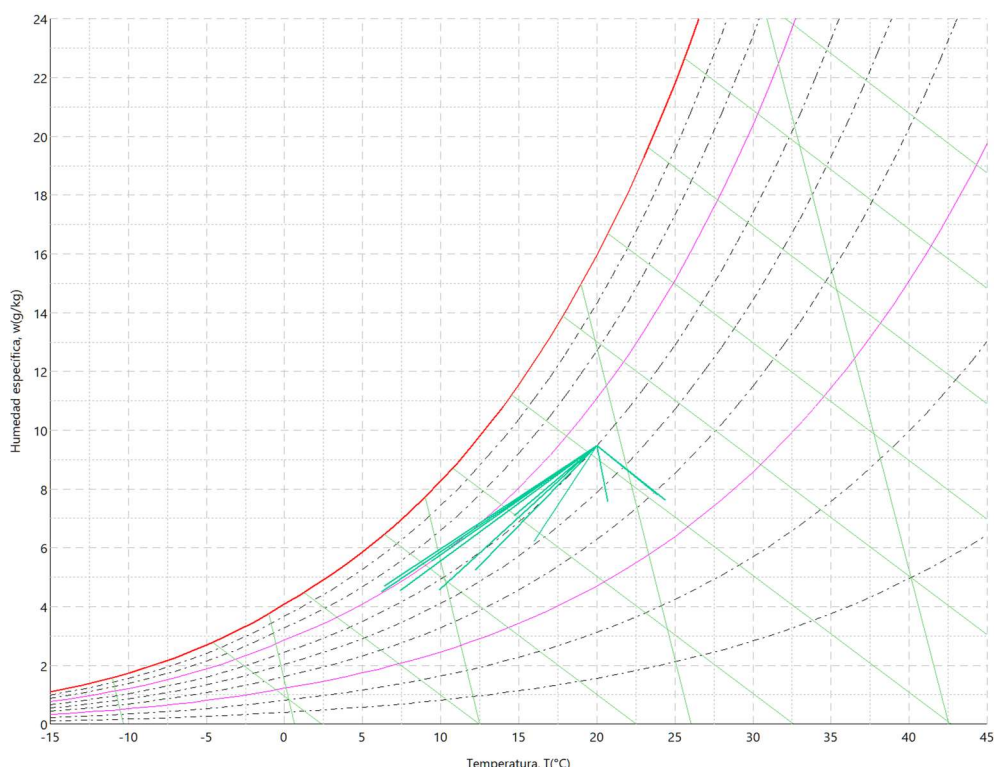
2.6.2. Condiciones higrotérmicas de cálculo

Las condiciones higrotérmicas exteriores e interiores utilizadas para realizar el cálculo de condensaciones son las siguientes:



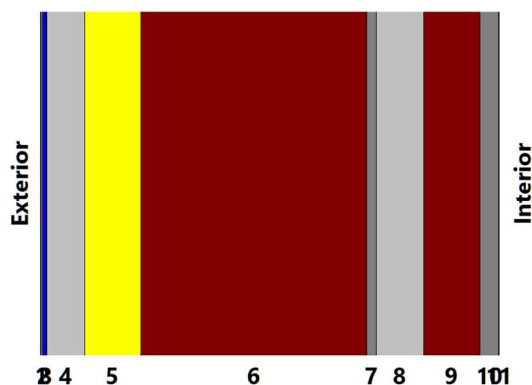
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Condiciones exteriores													
Temperatura, θ_e	(°C)	6.2	7.4	9.9	12.2	16.0	20.7	24.4	23.9	20.5	14.7	9.4	6.4
Humedad relativa, φ_e	(%)	71	66	56	55	51	46	37	39	50	63	70	73
Condiciones interiores													
Temperatura, θ_i	(°C)	20.0	20.0	20.0	20.0	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.



2.6.3. Descripción del elemento constructivo

El esquema de la composición del elemento constructivo, en sección, es el siguiente:





I. MEMORIA

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_ladrillo_reformada_composite [2]		e (cm)	λ (W/m·K)	R (m ² ·K/W)	μ	S _d (m)
R _{se}		0.04				
1	Aluminio	0.1	230.000	0.00000	1000000	1000
2	Resina fenolica	0.4	0.300	0.01333	100000	400
3	Aluminio	0.1	230.000	0.00000	1000000	1000
4	Cámara de aire	4.0		2.18000		0.01
5	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6.0	0.031	1.93548	10000	600
6	1 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80 mm	24.0	0.634	0.37855	10	2.4
7	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.0	0.550	0.01818	10	0.1
8	Cámara de aire	5.0		2.18000		0.01
9	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	6.0	0.469	0.12793	10	0.6
10	Yeso dureza media 600 < d < 900	2.0	0.300	0.06667	4	0.08
11	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	48.6
Resistencia térmica total, R _T	m ² ·K/W	7.0704
Espesor de aire equivalente total, S _{d,T}	m	3003.20
Transmitancia térmica, U	W/(m ² ·K)	0.141
Factor de resistencia superficial interior, f_{Rsi}	--	0.965

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 = 0.141 W/m²·K y R_{si} = 0.25 m²·K/W.

2.6.4. 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} (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



I. MEMORIA

	θ_e (°C)	φ_e (%)	θ_i (°C)	φ_i (%)	P_i (Pa)	$P_{sat}(\theta_{si})$ (Pa)	$\theta_{si,min}$ (°C)	$f_{Rsi,min}$
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 $f_{Rsi} = 0.965 > f_{Rsi,min} = 0.760$, no se producen condensaciones superficiales en el elemento constructivo.

2.6.5. 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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	952.772	672.829	70.6	--	--
Interfase 1-2	6.28	952.773	915.684	96.1	--	--
Interfase 2-3	6.30	954.487	954.487	100.0	--	--
Interfase 3-4	6.30	954.487	954.487	100.0	0.398	0.892
Interfase 4-5	10.56	1274.050	954.495	74.9	--	--
Interfase 5-6	14.34	1632.982	1399.803	85.7	--	--
Interfase 6-7	15.08	1712.722	1401.584	81.8	--	--
Interfase 7-8	15.11	1716.637	1401.659	81.7	--	--
Interfase 8-9	19.37	2246.806	1401.666	62.4	--	--
Interfase 9-10	19.62	2281.942	1402.111	61.4	--	--
Interfase 10-11	19.75	2300.442	1402.171	61.0	--	--
Cara interior	19.75	2300.498	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.



I. MEMORIA

Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]	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	7.47	1034.206	679.255	65.7	--	--
Interfase 1-2	7.47	1034.206	919.970	89.0	--	--
Interfase 2-3	7.50	1035.888	1016.256	98.1	--	--
Interfase 3-4	7.50	1035.889	1035.889	100.0	0.222	1.114
Interfase 4-5	11.38	1345.521	1035.895	77.0	--	--
Interfase 5-6	14.83	1685.758	1400.234	83.1	--	--
Interfase 6-7	15.50	1760.482	1401.691	79.6	--	--
Interfase 7-8	15.54	1764.143	1401.752	79.5	--	--
Interfase 8-9	19.42	2254.522	1401.758	62.2	--	--
Interfase 9-10	19.65	2286.680	1402.122	61.3	--	--
Interfase 10-11	19.77	2303.597	1402.171	60.9	--	--
Cara interior	19.77	2303.648	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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	1223.790	682.702	55.8	--	--
Interfase 1-2	9.96	1223.790	922.269	75.4	--	--
Interfase 2-3	9.98	1225.353	1018.096	83.1	--	--
Interfase 3-4	9.98	1225.354	1225.354	100.0	0.036	1.150
Interfase 4-5	13.09	1505.825	1225.357	81.4	--	--
Interfase 5-6	15.86	1800.536	1401.236	77.8	--	--
Interfase 6-7	16.40	1863.746	1401.939	75.2	--	--
Interfase 7-8	16.42	1866.830	1401.968	75.1	--	--
Interfase 8-9	19.54	2270.671	1401.971	61.7	--	--
Interfase 9-10	19.72	2296.579	1402.147	61.1	--	--
Interfase 10-11	19.81	2310.182	1402.171	60.7	--	--
Cara interior	19.81	2310.223	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 (Marzo)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Abril.



I. MEMORIA

Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]	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	1424.532	781.220	54.8	--	--
Interfase 1-2	12.24	1424.533	987.983	69.4	--	--
Interfase 2-3	12.26	1425.912	1070.688	75.1	0.032	0.032
Interfase 3-4	12.26	1425.913	1425.913	100.0	-0.160	0.990
Interfase 4-5	14.66	1667.868	1425.912	85.5	--	--
Interfase 5-6	16.80	1912.123	1402.296	73.3	--	--
Interfase 6-7	17.22	1963.397	1402.202	71.4	--	--
Interfase 7-8	17.24	1965.889	1402.198	71.3	--	--
Interfase 8-9	19.64	2285.619	1402.197	61.3	--	--
Interfase 9-10	19.78	2305.718	1402.174	60.8	--	--
Interfase 10-11	19.86	2316.254	1402.171	60.5	--	--
Cara interior	19.86	2316.286	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.

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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	1819.907	926.812	50.9	--	--
Interfase 1-2	16.02	1819.907	1085.096	59.6	0.257	0.257
Interfase 2-3	16.03	1820.784	1820.784	100.0	-0.032	--
Interfase 3-4	16.03	1820.784	1820.784	100.0	-0.372	0.619
Interfase 4-5	17.26	1969.222	1820.778	92.5	--	--
Interfase 5-6	18.36	2109.785	1404.385	66.6	--	--
Interfase 6-7	18.57	2138.280	1402.719	65.6	--	--
Interfase 7-8	18.58	2139.658	1402.650	65.6	--	--
Interfase 8-9	19.82	2310.502	1402.643	60.7	--	--
Interfase 9-10	19.89	2320.888	1402.226	60.4	--	--
Interfase 10-11	19.93	2326.317	1402.171	60.3	--	--
Cara interior	19.93	2326.333	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 (Mayo)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Junio.



I. MEMORIA

Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]	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	2439.554	1122.468	46.0	--	--
Interfase 1-2	20.70	2439.554	2439.554	100.0	-0.257	--
Interfase 2-3	20.69	2439.356	2439.497	100.0	--	--
Interfase 3-4	20.69	2439.356	2439.356	100.0	-0.619	--
Interfase 4-5	20.48	2407.129	2439.338	101.3	--	--
Interfase 5-6	20.29	2378.830	1407.656	59.2	--	--
Interfase 6-7	20.25	2373.329	1403.529	59.1	--	--
Interfase 7-8	20.25	2373.066	1403.357	59.1	--	--
Interfase 8-9	20.03	2341.607	1403.340	59.9	--	--
Interfase 9-10	20.02	2339.772	1402.308	59.9	--	--
Interfase 10-11	20.01	2338.816	1402.171	60.0	--	--
Cara interior	20.01	2338.814	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.

Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]	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	3049.980	1130.175	37.1	--	--
Interfase 1-2	24.38	3049.980	1220.744	40.0	--	--
Interfase 2-3	24.37	3048.465	1256.971	41.2	--	--
Interfase 3-4	24.37	3048.465	1347.540	44.2	--	--
Interfase 4-5	23.01	2809.534	1347.541	48.0	--	--
Interfase 5-6	21.81	2611.273	1401.882	53.7	--	--
Interfase 6-7	21.57	2573.959	1402.099	54.5	--	--
Interfase 7-8	21.56	2572.179	1402.108	54.5	--	--
Interfase 8-9	20.20	2366.350	1402.109	59.3	--	--
Interfase 9-10	20.12	2354.732	1402.163	59.5	--	--
Interfase 10-11	20.08	2348.698	1402.171	59.7	--	--
Cara interior	20.08	2348.680	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.



I. MEMORIA

Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]	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	2960.400	1156.087	39.1	--	--
Interfase 1-2	23.88	2960.399	1238.028	41.8	--	--
Interfase 2-3	23.87	2959.092	1270.804	42.9	--	--
Interfase 3-4	23.87	2959.091	1352.744	45.7	--	--
Interfase 4-5	22.67	2751.937	1352.745	49.2	--	--
Interfase 5-6	21.60	2578.746	1401.909	54.4	--	--
Interfase 6-7	21.39	2546.010	1402.106	55.1	--	--
Interfase 7-8	21.38	2544.446	1402.114	55.1	--	--
Interfase 8-9	20.18	2362.993	1402.115	59.3	--	--
Interfase 9-10	20.11	2352.706	1402.164	59.6	--	--
Interfase 10-11	20.07	2347.360	1402.171	59.7	--	--
Cara interior	20.07	2347.344	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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	2409.845	1205.133	50.0	--	--
Interfase 1-2	20.50	2409.845	1270.742	52.7	--	--
Interfase 2-3	20.50	2409.705	1296.986	53.8	--	--
Interfase 3-4	20.50	2409.705	1362.595	56.5	--	--
Interfase 4-5	20.34	2386.893	1362.596	57.1	--	--
Interfase 5-6	20.21	2366.798	1401.961	59.2	--	--
Interfase 6-7	20.18	2362.885	1402.119	59.3	--	--
Interfase 7-8	20.18	2362.698	1402.125	59.3	--	--
Interfase 8-9	20.02	2340.276	1402.126	59.9	--	--
Interfase 9-10	20.01	2338.966	1402.165	59.9	--	--
Interfase 10-11	20.01	2338.283	1402.171	60.0	--	--
Cara interior	20.01	2338.281	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.



I. MEMORIA

Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]	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	1675.005	1053.213	62.9	--	--
Interfase 1-2	14.73	1675.005	1169.409	69.8	--	--
Interfase 2-3	14.74	1676.086	1215.887	72.5	--	--
Interfase 3-4	14.74	1676.086	1332.082	79.5	--	--
Interfase 4-5	16.37	1861.161	1332.083	71.6	--	--
Interfase 5-6	17.82	2040.241	1401.800	68.7	--	--
Interfase 6-7	18.11	2076.977	1402.079	67.5	--	--
Interfase 7-8	18.12	2078.756	1402.091	67.4	--	--
Interfase 8-9	19.76	2301.963	1402.092	60.9	--	--
Interfase 9-10	19.85	2315.689	1402.161	60.6	--	--
Interfase 10-11	19.90	2322.870	1402.171	60.4	--	--
Cara interior	19.90	2322.892	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_ladrillo_reformada_composite [2]	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	1183.599	825.181	69.7	--	--
Interfase 1-2	9.46	1183.600	1017.306	86.0	--	--
Interfase 2-3	9.48	1185.193	1094.156	92.3	--	--
Interfase 3-4	9.48	1185.193	1185.193	100.0	0.109	0.109
Interfase 4-5	12.75	1472.486	1185.197	80.5	--	--
Interfase 5-6	15.65	1777.048	1401.023	78.8	--	--
Interfase 6-7	16.22	1842.678	1401.886	76.1	--	--
Interfase 7-8	16.24	1845.883	1401.922	75.9	--	--
Interfase 8-9	19.51	2267.433	1401.926	61.8	--	--
Interfase 9-10	19.70	2294.596	1402.142	61.1	--	--
Interfase 10-11	19.80	2308.863	1402.171	60.7	--	--
Cara interior	19.81	2308.906	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 (Noviembre)

Cálculo de condensaciones intersticiales en el mes de Diciembre.



I. MEMORIA

Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]	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	965.939	701.403	72.6	--	--
Interfase 1-2	6.48	965.939	934.743	96.8	--	--
Interfase 2-3	6.50	967.649	967.649	100.0	--	--
Interfase 3-4	6.50	967.650	967.650	100.0	0.386	0.495
Interfase 4-5	10.70	1285.725	967.657	75.3	--	--
Interfase 5-6	14.42	1641.676	1399.873	85.3	--	--
Interfase 6-7	15.15	1720.602	1401.602	81.5	--	--
Interfase 7-8	15.18	1724.476	1401.674	81.3	--	--
Interfase 8-9	19.38	2248.090	1401.681	62.3	--	--
Interfase 9-10	19.62	2282.731	1402.113	61.4	--	--
Interfase 10-11	19.75	2300.968	1402.171	60.9	--	--
Cara interior	19.75	2301.023	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 (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)	0.398	0.222	0.036	0.032	0.257	--	--	--	--	--	0.109	0.386
g_{ev} g/(m ² ·mes)	--	--	--	0.160	0.404	0.876	--	--	--	--	--	--
M_a (g/m ²)	0.892	1.114	1.150	1.022	0.876	--	--	--	--	--	0.109	0.495

donde:

g_c : Densidad de flujo de condensación, g/(m²·mes).

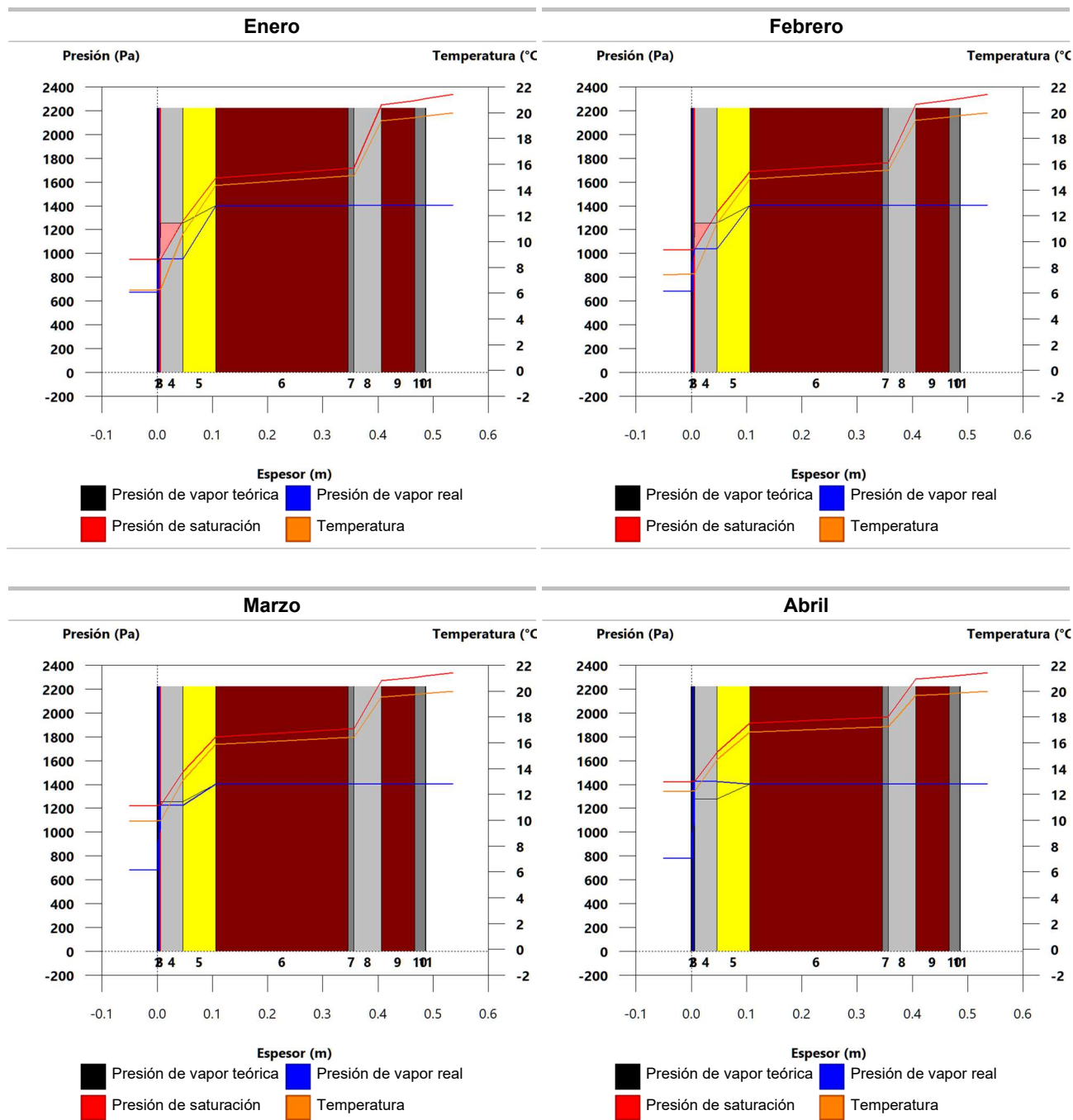
g_{ev} : Densidad de flujo de evaporación, g/(m²·mes).

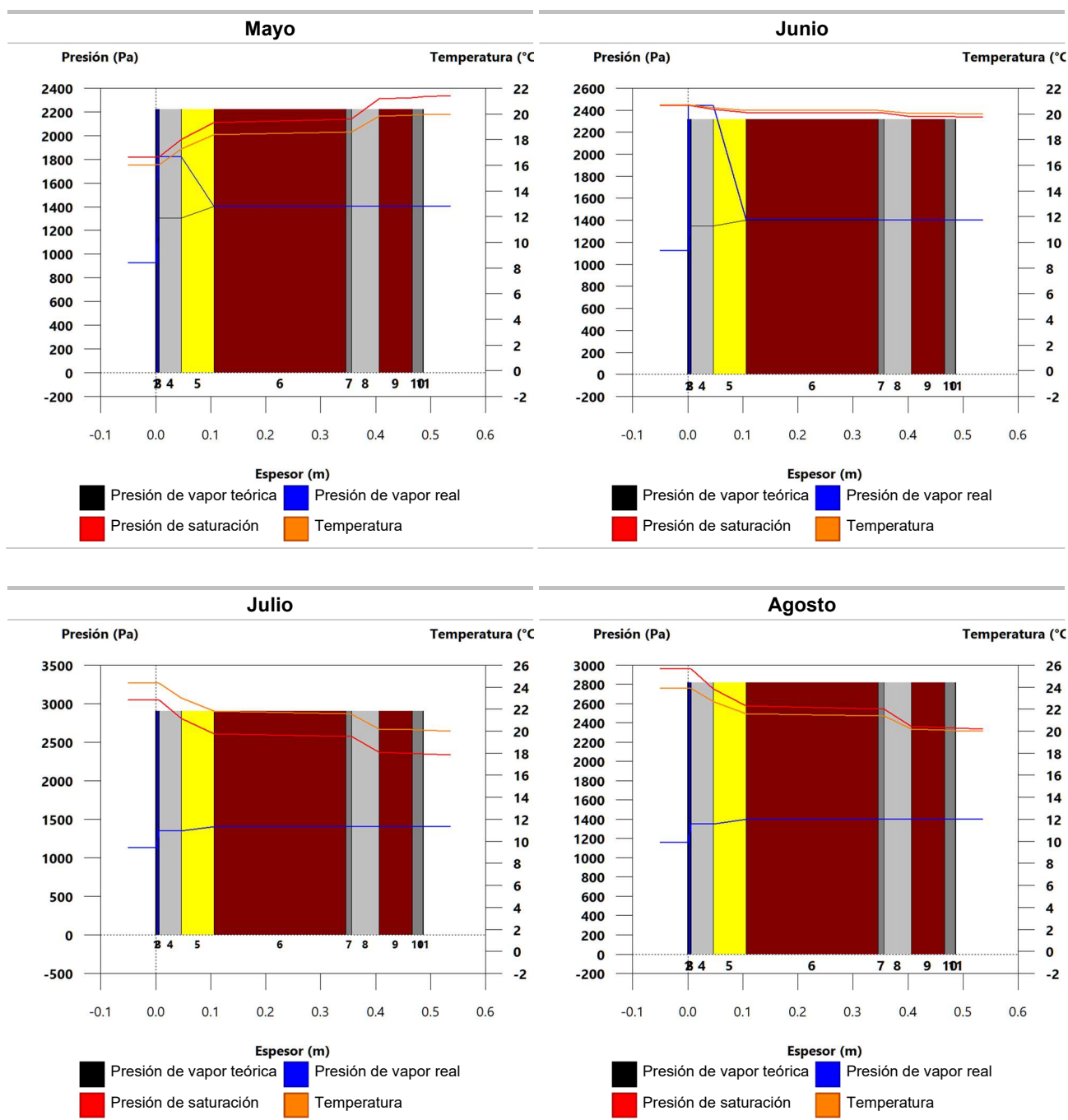
M_a : Contenido acumulado de humedad por unidad de superficie, g/m².

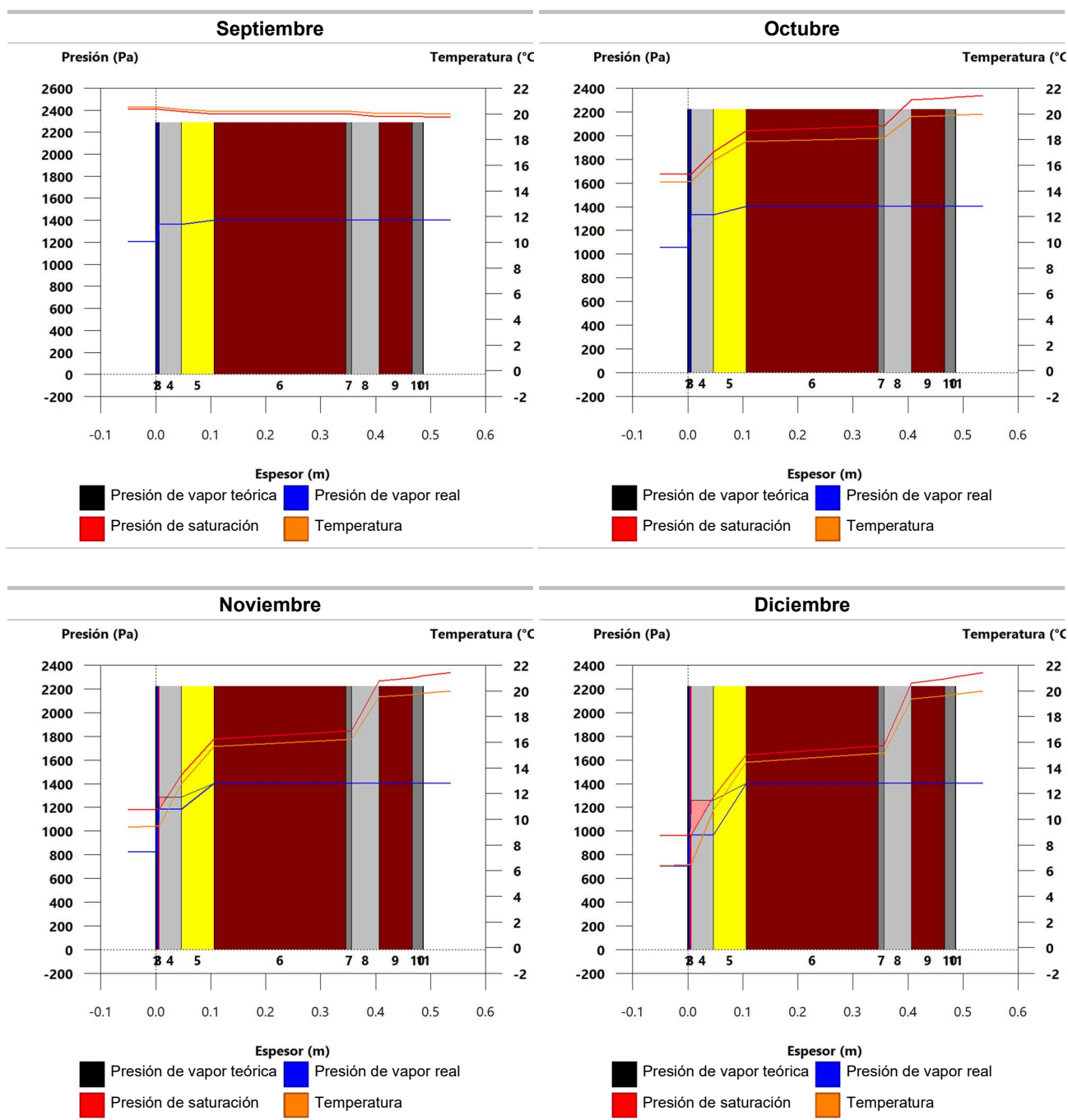
>> Representación gráfica (Condensación acumulada)



2.6.6. Representación gráfica de las condensaciones intersticiales previstas

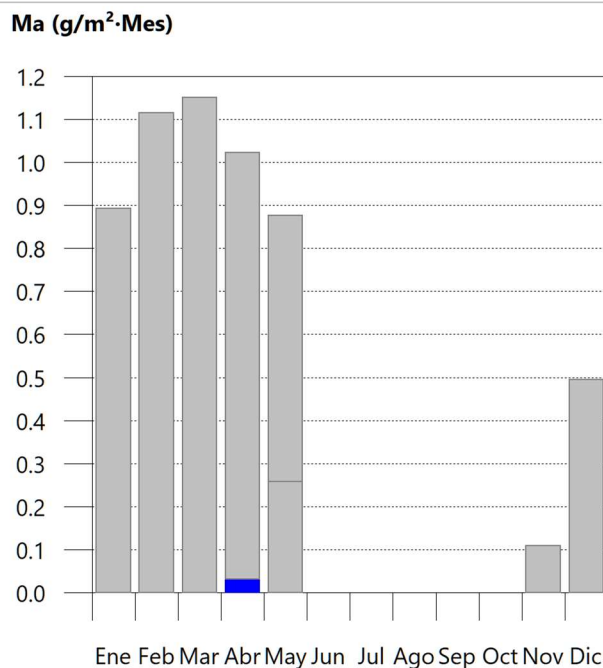








Condensación acumulada



E.6.2.- Rendimiento de las instalaciones térmicas DB-HE2

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.

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

E.6.3.- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación DB-HE3

Condiciones de las instalaciones de iluminación.

1. EXIGENCIA BÁSICA HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar 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.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- edificios de nueva construcción
- intervenciones en edificios existentes con:
 - renovación o ampliación de una parte de la instalación
 - cambio de uso característico del edificio.
 - cambios de actividad en una zona del edificio.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- las instalaciones interiores de viviendas.
- las instalaciones de alumbrado de emergencia.
- los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;
- construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;



- e) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².
- f) edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o parte de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales

Por tanto, en nuestro caso NO es de aplicación.

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

E.6.4.- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria DB-HE4

Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

1. EXIGENCIA BÁSICA HE-4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de ACS

Según el DB 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.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación es el que se establece en el art. 1 del DB-HE-4:

- c) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d.
- d) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
- e) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- f) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Por tanto, en nuestro caso NO es de aplicación.

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

E.6.5.- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica DB-HE5

Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.

1. EXIGENCIA BÁSICA HE-5: Generación mínima de energía eléctrica

Según el DB HE 5, en los edificios que así se establezca se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación es el que se establece en el art. 1 del DB-HE-5:

- a) edificios con uso distinto al residencial privado, de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 3.000 m².
- b) edificios con uso distinto al residencial privado, existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 3.000 m² de superficie construida.

La superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo y excluye las zonas exteriores comunes. En el caso de edificios ejecutados dentro de una misma parcela catastral, para la comprobación del límite establecido, se considera la suma de la superficie construida de todos ellos.

Por tanto, en nuestro caso NO es de aplicación.

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

E.6.6.- Infraestructura de recarga de vehículos eléctricos DB-HE6

Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.

1. EXIGENCIA BÁSICA HE-6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.

Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos.



2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

a) edificios de nueva construcción:

b) edificios existentes, en los siguientes casos:

- [illegible]

Por tanto, en nuestro caso NO es de aplicación.

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.



F. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

F.1.- Ley de Calidad de la Comunidad de Madrid

Definición de calidades

Se redacta el presente apartado en cumplimiento del 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:

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

2. Cementos

Instrucción para la recepción de cementos RC-08

Aprobado por el Real Decreto 1797/2003 de 26 de diciembre.

Fase de recepción de materiales de construcción:

- ☐ Artículo 9. Documentación del suministro.
- ☐ Artículo 11. Control de recepción.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. Hormigón armado y pretensado

Instrucción de Hormigón Estructural EHE 2008.

Aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

2. Estructuras metálicas

Documento Básico SE-A Acero. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

Documento Básico HE Ahorro de energía. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

AISLAMIENTO ACÚSTICO

Documento Básico DB- HR Protección frente al Ruido. Código Técnico de la Edificación. BOE 25/01/2008.

INSTALACIONES

1. Instalaciones de protección contra incendios

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

2. Instalaciones térmicas

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE.

Aprobado por Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio.

3. Instalaciones de gas

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

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

Fase de proyecto:

- ☐ Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de equipos y materiales:

- ☐ Artículo 4. Normas.

Fase de ejecución de las instalaciones:

- ☐ Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de las instalaciones:

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

4. Instalaciones de fontanería

Documento Básico HS Salubridad. Exigencia básica HS4 Suministro de agua. Código Técnico de la Edificación.

Aprobada por Real Decreto 314/2006.

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

Aprobadas por Orden 2106/1994 de 11 de noviembre. BOCM 28/02/1995

Fase de proyecto:

- ☐ Anexo 1. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

Fase de recepción de las instalaciones:

- ☐ Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías.

5. Instalaciones de electricidad

Reglamento electrotécnico de Baja Tensión REBT



Aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto. BOE 18/09/2002

Fase de proyecto:

- ☐ ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
 - 3. Instalaciones que precisan para su ejecución, elaboración de proyecto.
 - 5. Instalaciones que requieren memoria técnica de diseño.
 - 5.4. Emisión de certificado de instalación.

Fase de recepción de equipos y materiales:

- ☐ Artículo 6.
- ☐ ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión.
- ☐ ITC-BT-07. Materiales. Redes subterráneas para distribución en baja tensión.

Fase de recepción de las instalaciones:

- ☐ ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
- ☐ ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.

Instrucciones sobre uso, conservación y mantenimiento

Se exponen en el documento adjunto AM5, Anejo a la memoria que hace referencia al Manual de Mantenimiento del edificio.

Viabilidad Geométrica

Se certifica que el presente proyecto es viable geométricamente, de acuerdo con el levantamiento topográfico y toma de datos realizados y las dimensiones de los elementos constructivos a implantar, según se desprende de las cotas definitorias de los mismos.

El correspondiente certificado se incluye en el apartado MD3 de la Memoria Descriptiva de este proyecto.

F.2.- Reglamento Electrónico de Baja Tensión

Los edificios ya disponen de instalación de electricidad para dar servicio a sus necesidades.

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

F.3.- Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)

Como se indica en el apartado anterior E.6.2.- Rendimiento de las instalaciones térmicas DB-HE2, los edificios ya disponen de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes.

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

F.4.- Telecomunicaciones

Los edificios ya disponen de instalación de voz y datos y la electricidad para alimentar a estos servicios.

No se modifican las condiciones existentes.

No procede.

F.5.- Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Decreto 13/2007 de 15 de marzo

Exigencias de accesibilidad. Uso público

1. Los edificios de uso público deberán permitir el acceso y uso de los mismos a las personas en situación de limitación o con movilidad reducida.
2. La construcción, ampliación y reforma de los edificios públicos o privados destinados a un uso público se efectuará de forma que su uso resulte adaptado para todas las personas, se ajustará a lo contenido en el presente capítulo y a lo establecido en la **Norma 10**.
3. Se entiende que el acceso y uso de un edificio se adapta a las necesidades de las personas con limitación de movilidad o sensoriales cuando satisface, como mínimo, las exigencias siguientes:

a) Uno, al menos, de los accesos al interior de la edificación y desde la vía pública es un itinerario adaptado, de acuerdo con la **Norma 2**.

En el caso de un conjunto de edificios o instalaciones, uno al menos, de los itinerarios peatonales que los unan entre sí deberá ser también adaptado.

b) Dispone, al menos, de un itinerario interior, o de cuantos sean necesarios en función de las condiciones de evacuación de los usuarios, que comunique horizontal 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. El itinerario interior adaptado cumplirá los requerimientos de la **Norma 1**.

c) Los elementos de mobiliario para cada uso diferenciado serán accesibles desde el itinerario interior adaptado y se adecuarán a las condiciones establecidas en la **Norma 3**.

1. Contarán con dotaciones y elementos de comunicación y señalización adaptados según lo establecido en la **Norma 5**. Se colocará señalética SIA en zonas de circulación, control, ascensor y espacios reservados. Se colocarán



planos tacto-visuales en vestíbulos y distribuidores de todas las plantas. Y se instalará bucle magnético en el vestíbulo del edificio de primaria junto al control.

2. Las dependencias y servicios de uso público que formen parte de un edificio privado deberán ajustarse a lo establecido sobre edificios de uso público en el presente Reglamento.

3. En caso de existir más de un itinerario peatonal, y alguno no adaptado, deberá identificarse claramente el itinerario adaptado para cualquier posible usuario, señalizándose su posición desde cualquier otro acceso y disponiendo en su acceso exterior, de forma permanente y claramente perceptible, el símbolo de accesibilidad que identifique los que son adaptados.

Artículo 13

Mobiliario e instalaciones

1. El mobiliario y las instalaciones se consideran adaptadas cuando reúnen las condiciones establecidas en la **Norma 3**.

2. 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**.

Artículo 14

Espacios reservados y zonas específicas

1. Los locales de espectáculos, aulas y otros análogos dispondrán de espacios reservados a personas que utilicen sillas de ruedas.

Se destinarán zonas específicas para personas con deficiencias auditivas o visuales donde las dificultades disminuyan.

2. Los espacios reservados para personas que utilicen sillas de ruedas se situarán lo más próximo posible a las vías de circulación adaptadas y de evacuación destinadas a personas con movilidad reducida.

Estos espacios deberán cumplir los siguientes requisitos:

- La superficie estará en plano horizontal.
- El pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado.
- En todo caso, su localización será tal que permita el seguimiento de la actividad desarrollada con total visibilidad, audición y comodidad.
- La superficie mínima reservada para cada silla de ruedas será de 80 por 120 cm si el espacio es accesible frontalmente y de 80 por 150 cm si se accede a este desde un pasillo lateral.

3. Cada espacio reservado para una silla de ruedas dispondrá de una localidad contigua destinada, preferentemente, para acompañantes.

4. Los espacios reservados se dispondrán como espacios de reserva permanente, dedicados a ese uso, o como espacios convertibles a demanda de los consumidores.

5. La proporción de espacios reservados, tanto como reserva permanente como en espacios convertibles, se adecuará a lo dispuesto en la **Norma 10**.

6. Tanto los espacios reservados como las zonas específicas para personas con deficiencias auditivas o visuales deberán estar contemplados en el Plan de Evacuación del edificio a los efectos de disponer de normas de actuación en caso de siniestro o situación de emergencia que tengan en cuenta las condiciones reales de aforo.

Igualmente deberá estar disponible, junto con la información pública de cualquier acto, la información a los posibles consumidores de la posición, características y demás condiciones de los espacios reservados y de las zonas específicas.

Artículo 16

Mantenimiento

El mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, de los edificios, espacios reservados y aparcamientos, garantizará la correcta conservación de los elementos sometidos al presente Reglamento, permitiendo en todo momento que su uso resulte operativo.

Por lo tanto:

Establecida en proyecto, por la **Norma 10**, el uso, condición y niveles de aplicación del Reglamento Técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Decreto 13/2007 de 15 de marzo.

A continuación, se detallan las exigencias de accesibilidad, con las que cuentan las actuaciones.

NORMA 1

Itinerario interior adaptado

Itinerario horizontal adaptado

Requisitos

a) Posee el grado de itinerario horizontal adaptado, 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 o desde un itinerario peatonal, 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. Solo se produce estrechamiento en los huecos de



I. MEMORIA

paso situados en su recorrido, siendo mayores de 80 cm libres de obstáculos y disponen de espacio no obstruido por el movimiento de puertas, antes y después del mismo, de 120 cm de fondo.

b) Las áreas de espera, descanso, de utilización de mobiliario interior o cualquier otra próxima a un itinerario horizontal adaptado estarán dispuestas de forma que, de las actividades derivadas de su uso, no se obstruya el itinerario.

c) Los elementos de control ambiental o aviso se situarán entre 70 y 120 cm, las tomas de corriente y señal entre 50 y 120 cm, medidos ambos desde el suelo. Así mismo, serán fácilmente localizables, manipulables e identificables de día y de noche y contarán con alto contraste de color en cuanto a los dominantes en áreas adyacentes. Cuando se utilicen mecanismos de control temporizado, deberán dotarse de los sistemas que permitan que una persona con movilidad reducida pueda utilizarlos en condiciones de comodidad y seguridad.

Los elementos de control ambiental o aviso se situarán entre **70 y 120 cm**, las tomas de corriente y señal entre **40 y 120 cm**, medidos ambos desde el suelo. Adoptando de esta manera la situación más restrictiva entre CTE y Decreto_13_2007 de la CAM.

d) El pavimento será duro y estable, sin piezas sueltas, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas.

Así mismo, no presentará cejas, resaltes bordes o huecos, que hagan posible el tropiezo de las personas, ni será deslizante en seco o mojado. Su diseño se producirá en materiales que no produzcan reflejos para evitar el deslumbramiento.

e) Se utilizará la diferenciación de textura y color para informar del encuentro con obstáculos o con otros modos de transporte.

f) Caso de existir elementos de control o seguridad, tales como arcos, torniquetes o cualquier otro de análoga función, dispondrá de un paso alternativo de ancho libre no menor a 80 cm que pueda ser utilizado indistintamente en el sentido de entrada, salida y evacuación.

Elementos

Puertas y ventanas

a) Las puertas situadas en huecos de paso, reunirán las condiciones siguientes:

— Su altura libre mínima no será inferior a los 210 cm y su ancho mínimo 80 cm.

— Deberán 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 encuentren instaladas.

b) Las puertas situadas en los pasillos, correspondientes a las distintas dependencias o servicios, no habrán de invadir el ancho libre de paso, procurándose bien su retranqueo, bien que batan hacia el interior de dichas dependencias o servicios siempre que, por la naturaleza de las mismas, no se contravenga la normativa vigente en cuanto a evacuación en situaciones de emergencia.

c) Si las puertas no cuentan con dispositivos de apertura automática y son del tipo “abatible”, dispondrán bien de un resorte de cierre de lenta operatividad de al menos 5s de duración que facilite el que, en ningún caso, queden entreabiertas, bien de un mecanismo que las mantenga totalmente abiertas y pegadas a la pared.

Itinerario vertical adaptado

Requisitos

a) Al menos uno de los itinerarios que unen las dependencias y servicios en sentido vertical es accesible, teniendo en cuenta para ello, y como mínimo, el diseño y trazado de escaleras, ascensores y espacios de acceso.

b) Posee el grado de itinerario vertical adaptado, permite el acceso y evacuación con eficiencia y fiabilidad, ya que dispone de rampas y ascensor.

c) Se dispone de un ascensor y deberá existir un plan de evacuación que detalle las condiciones de acceso de personas en función de la exigencia de evacuación.

d) Como reforma de edificio de uso público, el itinerario vertical adaptado dispone de elementos mecánicos o soluciones técnicas distintas a las anteriores para facilitar su acceso y evacuación.

e) Los núcleos de comunicación vertical están ubicados de tal forma que puedan ser fácilmente localizables por los usuarios de los edificios.

f) Se evitarán los cambios bruscos de luz entre los elementos de comunicación vertical y los espacios desde los que se accede, de acuerdo con lo establecido en la Norma 4 “Iluminación”.

Elementos

Ascensores

a) El ascensor como “contará con un fondo mínimo de cabina, en el sentido del acceso, de 140 cm, y un ancho mínimo de cabina de 110 cm. Dicho ascensor dispondrá de la correspondiente señalización identificativa internacional de accesibilidad.

Las dimensiones de la cabina que se incluye en proyecto como ascensor accesible será de 110 cm x 140 cm x 220 cm.

b) Las puertas de recinto y cabina serán automáticas y contarán con un ancho mínimo libre de paso de 80 cm.

c) La cabina permitirá la comunicación visual y auditiva con el exterior, incluso, en situaciones de emergencia. Su suelo será duro y estable, sin piezas sueltas. No presentará cejas, resaltes, bordes o huecos que puedan hacer posible el tropiezo de personas, será antideslizante en seco y en mojado. Contará con un pasamanos perimetral situado entre 90 y 100 cm medidos desde el suelo.

La cabina tendrá un pasamanos perimetral situado a una altura de 90 cm.



d) La iluminación interior estará comprendida en los “Niveles de iluminación general” (Norma 4 “Iluminación”), colocándose las luminarias fuera del campo visual, a fin de evitar deslumbramiento.

e) La botonera se situará entre 90 y 120 cm medidos desde el suelo, y a partir de 30 cm medidos desde el plano de la puerta de acceso y en el lado derecho de la cabina en sentido de salida del ascensor. No dispondrá de sistemas de accionamiento basados en sensores térmicos y su aspecto no producirá reflejos. Habrá de proporcionar información en código Braille y en caracteres gráficos en relieve. Los números en relieve deberán contrastar cromáticamente en relación con el fondo, su tamaño mínimo será de 2 cm. Los botones que correspondan a parada y alarma, contarán con forma distinta y tamaño mayor con respecto al resto.

En el ascensor proyectado, la botonera se situará entre 90 y 110 cm del suelo.

f) Cuando el ascensor comunique dos o más niveles, su cabina deberá contar con un indicador de parada e información sonora y visual que refleje el número de planta y si este sube o baja. Dichas señales habrán de ser detectables tanto desde el interior como desde el exterior de la propia cabina.

g) Las puertas poseerán un dispositivo de apertura y cierre automático que actúe como sistema de paralización-antiaprisionamiento dotado con un sensor que habrá de detectar a los usuarios con bastones, perroguía y silla de ruedas.

h) La botonera exterior reunirá los requisitos establecidos en el punto e) para la botonera interior. Estará situada a la derecha de la puerta en sentido entrada.

i) El número de cada planta deberá señalarse mediante un indicador que cuente con información en Braille y caracteres gráficos en altorrelieve, fuertemente contrastados con el fondo.

— Las dimensiones del indicador no serán inferiores a 10 × 10 cm, y el número que corresponde a cada planta a los 5 cm de altura. Se colocará a ambos lados de la puerta del ascensor, en la zona inmediatamente adyacente a las jambas, ajustándose en cuanto a altura a lo dispuesto en la Norma 5 “Señalización y comunicación adaptadas”.

j) El ascensor contará con un mecanismo de autonivelado que garantice que el suelo de la cabina y el pavimento adyacente queden enrasados. El espacio de holgura horizontal entre cabina y pavimento no será superior a 1 cm.

k) La presencia de la zona de embarque del ascensor se señalará mediante la instalación, en el pavimento adyacente a la puerta, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, centrada respecto a la puerta, y de dimensiones 120 cm de ancho por 120 cm de fondo mínimo. Dicha franja contará con alto contraste en color en relación con los dominantes en las zonas de pavimento próximas.

La franja tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso, centrada respecto a la puerta, y de dimensiones 120 cm de ancho por 120 cm

Escaleras

a) Las escaleras se mantendrán sin obstáculos en todo su recorrido y dispondrán de un ancho libre de paso no inferior a 120 cm. Poseerán directriz recta o ligeramente curva y su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado.

b) Las barandillas y/o paramentos que delimiten las escaleras **contarán, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación estará comprendida entre 95 y 105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño.**

Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección y se prolongará un mínimo de 30 cm en arranque y fin de escalera. Cuando la escalera tenga un ancho libre superior a 400 cm, dispondrá de un pasamanos central. En los edificios de uso público destinados a actividades de salud o de atención a niños, ancianos o personas con discapacidad, se dispondrán barandillas a doble altura; la inferior estará emplazada entre 65 y 75 cm, medidos desde el borde de cada peldaño, y la superior entre 95 y 105 cm.

Todas ellas se dispondrán a doble altura: 70 y 100 cm.

c) Contarán con iluminación en todo su recorrido, no podrán tener zonas oscuras. La iluminación se ajustará, en cuanto a intensidad y temperatura de color, a los “Niveles de iluminación específica” contemplados en la Norma 4 “Iluminación”.

d) Todos los peldaños mantendrán las mismas dimensiones de altura de tabica y profundidad de huella. Serán de tabica continua no mayor de 18 cm, sin bocel. La profundidad de huella estará comprendida entre 28 y 32 cm. No habrá peldaños compensados.

e) La presencia de la escalera deberá indicarse mediante la colocación en los rellanos —zona de embarque y desembarque— de una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso. Dicha franja tendrá alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarcará el ancho completo de la escalera. En el sentido descenso, estará situada con respecto al borde del escalón; una distancia equivalente a la de una huella, su profundidad será de 120 cm, con una tolerancia de más menos 5 cm.

f) El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños se señalará, en toda su longitud, con una franja de 3 a 5 cm de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tendrá tratamiento antideslizante y estará enrasada.

g) En las escaleras de largo desarrollo, habrán de preverse mesetas intermedias que contarán con un fondo mínimo de 120 cm. El número máximo de peldaños sin mesetas se establece en 14. Las mesetas no podrán formar parte de otros espacios y el área de paso no será invadida por obstáculos fijos o móviles.

h) Los espacios de proyección bajo la escalera de altura libre inferior a 210 cm, contarán con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento estará colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

Pasamanos y barandillas



- a) Los elementos que forman parte de las barandillas estarán diseñados de forma que no supongan riesgos para los usuarios. En las barandillas incluidas en escaleras, rampas o que sirvan de protección de espacios al vacío, no existirán huecos con dimensión de luz mayor a 12 cm al menos en alguno de sus sentidos, y su forma no será escalable. De igual forma, contarán con un elemento de protección situado a una altura máxima de 12 cm del suelo.
- b) Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales serán ergonómicos, su sistema de anclaje habrá de ser tal que se eviten oscilaciones. Asimismo, el sistema de sujeción permitirá el paso continuo de la mano.
- c) El remate de los pasamanos habrá de producirse hacia el suelo o pared, evitándose aristas o elementos punzantes. Poseerán fuerte contraste de color con relación a los de las áreas o elementos adyacentes.
- d) Las barandillas y pasamanos de escaleras y rampas prolongarán su longitud un mínimo de 30 cm más allá del límite del inicio y final de las mismas y contarán con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados.

NORMA 2

Itinerario exterior adaptado

Elementos

Pavimentos

- a) El pavimento de los itinerarios peatonales será duro y estable, sin piezas sueltas, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas. Así mismo no presentará cejas, resaltes, bordes o huecos, que hagan posible el tropiezo de las personas, ni será deslizante en seco o mojado.
- b) En las zonas en las que se comparta el tránsito peatonal y de vehículos, es decir, que supongan una plataforma única de circulación con sus respectivos pavimentos enrasados, a efectos de su diferenciación con respecto al de vehículos, el correspondiente a la circulación peatonal, deberá ser de alto contraste y acanaladura homologada de, al menos, 120 cm de ancho, que habrá de colocarse en el sentido longitudinal de la marcha.
- c) Las rejillas, tapas de registro, bocas de riego y otros elementos situados en el pavimento, deberán estar enrasados sin resaltes distintos a los propios de su textura. Caso de que posean aperturas, la dimensión mayor del hueco no será mayor de 2 cm, con excepción de aquellas correspondientes a imbornales y absorbedores pluviales que, en todo caso, deberán colocarse fuera del itinerario peatonal.
- d) Los alcorques de los árboles aislados que se sitúen en los itinerarios peatonales contarán con alguna de las siguientes alternativas de protección que garanticen la seguridad de las personas:
 - bien con elementos de cubrición enrasados que, en el caso de disponer de aperturas, la dimensión mayor de su hueco no será mayor de 2 cm.
 - bien con un elemento vertical de altura no inferior a 10 cm respecto al nivel del pavimento, que recorra el perímetro en contacto con el itinerario peatonal y no invada la superficie libre de paso.Así mismo, esta última solución será de aplicación para las zonas ajardinadas existentes en la acera. Las ramas, arbustos o cualquier otro elemento del ajardinamiento, no podrán irrumpir en el ancho libre de paso por debajo de 210 cm.

Escaleras

- a) Las escaleras se mantendrán sin obstáculos en todo su recorrido y dispondrán de un ancho libre de paso no inferior a 120 cm. Poseerán directriz recta o ligeramente curva y su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado.
- b) Las barandillas y/o paramentos que delimiten las escaleras contarán, en ambos lados, con un pasamanos cuya altura de colocación estará comprendida entre 95 y 105 cm medidos desde el borde de cada peldaño. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección.
Cuando la escalera tenga un ancho superior a 400 cm, dispondrá de un pasamanos central.
- c) Contarán con iluminación en todo su recorrido, no podrán tener zonas oscuras. La iluminación estará comprendida en la franja correspondiente a los “Niveles de iluminación específica” (Norma 4 “Iluminación”).
- d) Todos los peldaños mantendrán las mismas dimensiones de altura de tabica y profundidad de huella. Serán de tabica continua no mayor de 18 cm, sin bocel. La profundidad de huella estará comprendida entre 28 y 32 cm. No habrá peldaños compensados.
- e) La presencia de la escalera deberá indicarse mediante la colocación en los rellanos —zona de embarque y desembarque— de una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso. Dicha franja tendrá alto contraste de color en relación con los dominantes en las áreas de pavimento adyacentes y abarcará el ancho completo de la escalera. En el sentido descenso, estará situada con respecto al borde del escalón una distancia equivalente a la de una huella; su profundidad será de 120 cm, con una tolerancia de más menos 5 cm.
- f) El borde exterior de la huella de cada uno de los peldaños se señalará, en toda su longitud, con una franja de 3 a 5 cm de ancho y color fuertemente contrastado en relación con el resto del peldaño. Dicha franja tendrá tratamiento antideslizante y estará enrasada.
- g) En las escaleras de largo desarrollo, habrán de preverse mesetas intermedias que contarán con un fondo mínimo de 120 cm. El número máximo de peldaños sin mesetas se establece en 14. Las mesetas no podrán formar parte de otros espacios y el área de paso no será invadida por obstáculos fijos o móviles.
- h) Los espacios de proyección bajo la escalera de altura libre inferior a 210 cm, contarán con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento estará colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.



Rampas

a) Las rampas tendrán una anchura mínima de 120 cm y directriz recta o ligeramente curva. Su recorrido se mantendrá libre de obstáculos ubicándose, los elementos e instalaciones, fuera del espacio de circulación. Su pavimento será no deslizante tanto en seco como en mojado.

Todas las rampas incluidas en la actuación tienen un ancho mínimo de 150 cm.

b) Las barandillas y/o paramentos que delimiten las rampas contarán, a ambos lados, con pasamanos dobles cuya altura de colocación estará comprendida en el pasamanos superior, entre 95 y 105 cm, y en el inferior, entre 65 y 75 cm, medidos en cualquier punto del plano inclinado. Dichos pasamanos mantendrán la continuidad a lo largo de todo su recorrido, independientemente de que se produzcan cambios de dirección. Cuando la rampa tenga un ancho superior a 400 cm, dispondrá de un pasamanos doble central.

Todas ellas se dispondrán a doble altura: 70 y 100 cm.

c) Contarán con iluminación en todo su recorrido, no podrán tener zonas oscuras. La iluminación se ajustará, en cuanto a intensidad y temperatura de color, a los "Niveles de iluminación específica" contemplados en la Norma 4 "Iluminación".

d) La presencia de la rampa deberá indicarse mediante la instalación, en el pavimento de la zona de embarque y desembarque, de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm de profundidad con una tolerancia de más menos 5 cm. Dicha franja estará dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarcará todo el ancho de la rampa. Poseerá alto contraste de color en relación con el pavimento de las áreas adyacentes.

e) Cada 1.000 cm de proyección horizontal se dispondrá una meseta intermedia con un fondo mínimo libre de paso de 120 cm. Las mesetas no podrán formar parte de otros espacios.

f) Los espacios de proyección bajo la rampa de altura libre inferior a 210 cm contarán con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior de dicho elemento estará colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.

Pasamanos y barandillas

a) Los elementos que forman parte de las barandillas estarán diseñados de forma que no supongan riesgos para los usuarios.

En las barandillas incluidas en escaleras, rampas o que sirvan de protección de espacios al vacío, no existirán huecos con dimensión de luz mayor a 12 cm al menos en uno de sus sentidos. De igual forma, contarán con un elemento de protección situado a una altura máxima de 25 cm del suelo.

b) Los pasamanos correspondientes a las barandillas o anclados a paramentos verticales serán ergonómicos; su sistema de anclaje habrá de ser tal que se eviten oscilaciones. Asimismo, el sistema de sujeción permitirá el paso continuo de la mano.

c) El remate de los pasamanos habrá de producirse hacia el suelo o pared, evitándose aristas o elementos punzantes. Poseerán fuerte contraste de color con relación a los de las áreas o elementos adyacentes.

d) **Las barandillas y pasamanos de escaleras y rampas prolongarán su longitud un mínimo de 30 cm más allá del límite del inicio y final de las mismas**, y contarán con alto contraste cromático en relación con las áreas del paramento donde se encuentren situados.

Itinerario peatonal adaptado

— Posee el grado de itinerario peatonal adaptado, 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 o desde un itinerario peatonal, hasta su encuentro con otro itinerario peatonal, con pendiente longitudinal no mayor al 12 por 100 y transversal inferior al 3 por 100, sin resaltes ni rehundidos mayores a 0,5 cm, ni peldaños aislados o escaleras y con visibilidad suficiente del encuentro con los otros modos de desplazamiento.

Los elementos comprendidos en el itinerario peatonal adaptado, cumplirán las características establecidas para los itinerarios peatonales.

NORMA 4

Iluminación

1. La iluminación interior de los edificios de uso público habrá de ser homogénea y difusa, ajustándose, en cuanto a intensidad y temperatura de color, a lo establecido en la siguiente tabla:

Nivel de Iluminación	Lux (medidos a 85 cm del suelo)	Temperatura de color
Iluminación General	150 – 200 lux	2000° – 4000° K
Iluminación Específica	250 – 300 lux	

2. Las superficies contarán acabados mates que no produzcan reflejos y/o deslumbramiento. Los porcentajes medios de reflectancia de superficie recomendados son:

- Techos: 70-90 por 100
- Paredes: 40-60 por 100
- Suelos: 25-45 por 100

3. La situación de las fuentes de luz será tal que no produzca deslumbramiento.



4. 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.

NORMA 5

Señalización y comunicación adaptadas

- a) La señalética que contenga información visual se ajustará en cuanto a su diseño a los siguientes requisitos:
- El contraste cromático de los caracteres gráficos, pictogramas o cualquier otro elemento contenido en la señalética, mantendrá una secuencia elevada de claro oscuro en relación con la superficie que los contenga y de esta con respecto al fondo.
 - El diseño de la señalética mantendrá un patrón constante en todo el edificio y su superficie de acabado no producirá reflejos y deslumbramiento. Así mismo, su posición no producirá dichos efectos por contraluz.
 - Los caracteres alfanuméricos que contenga la señalética se ajustarán en cuanto a tamaño mínimo, sobre la base de la distancia perceptiva estimada, a lo establecido en la siguiente tabla:

DISTANCIA DE LECTURA	TAMAÑO DE LETRA
5 m	140 mm
4 m	110 mm
3 m	84 mm
2 m	56 mm
de 50 cm a 1 m	28 mm

- Cuando el texto que contenga la señalética ocupe más de una línea, este habrá de alinearse a la izquierda. El interlineado será el 25 ó 30 por 100 del tamaño del tipo de letra.
 - El tamaño mínimo de los pictogramas será de 10 cm de alto por 5 cm de ancho.
 - Cuando se trate de identificar, mediante elementos de señalética, la dependencia a la que se accede desde una puerta, su colocación será junto al marco, en el paramento adyacente a la derecha de la puerta. Cuando por razones objetivas esto no fuera posible, se situará en el lado izquierdo de la misma.
 - La información visual de la señalética adaptada irá acompañada de su transcripción al sistema Braille. Así mismo, se acompañará a dicha señalética la resultante de las soluciones acreditadas que, en su caso, pudieran existir para personas con discapacidad intelectual.
- a) Los elementos de señalética adaptados se colocarán en los vestíbulos principales lo más próximo posible a los accesos, en las áreas correspondientes a intersecciones importantes y junto a las escaleras y ascensores de comunicación entre diferentes plantas o niveles.
- b) Los caracteres en Braille se situarán siempre en una banda comprendida entre 100 y 175 cm de altura medidos desde el suelo. Cuando estén colocados junto a los correspondientes caracteres en vista, aquellos se alinearán en el borde inferior izquierdo de estos.
- c) La iluminación correspondiente a los elementos de señalética adaptada se ajustará, en cuanto a intensidad y temperatura de color, al nivel de “iluminación específica” establecido en la Norma 4 “Iluminación”.
- d) Los sistemas de asignación para señalar, en determinado servicio, el turno, lugar de atención o ambos, deberán contar con información, visual y sonora.
- e) En cada una de las plantas de los edificios de uso público, se dispondrán planos tacto-visuales o sonoros para la orientación según lo dispuesto en la Norma 10 “Niveles de accesibilidad”. Dichos planos se situarán junto a los accesos en planta baja y junto a los elementos de comunicación vertical en el resto de las plantas. La información mínima que estos habrán de contener estará referida a la localización de servicios y actividades esenciales en el edificio.
- f) Los sistemas de emergencia de edificios públicos contarán con dispositivos que transmitan información de alarma visual y sonora.

Firma de la Memoria Justificativa del Cumplimiento de la Normativa

Madrid, noviembre 2.022

La Arquitecta

Fdo.: Marta Sánchez Valencia



AM0 CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CON LA NORMATIVA URBANÍSTICA

Dña. Marta Sánchez Valencia, Arquitecta Colegiada en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

CERTIFICA

Como autora del **Proyecto de Ejecución de Mejora de Eficiencia Energética, Accesibilidad y de Seguridad contra Incendios en el CEIP Federico García Lorca**, situado en la calle del Marqués de la Valdavia, 91 del término municipal de Alcobendas, Madrid, la conformidad a la ordenación urbanística aplicable, para que conste a los efectos oportunos de lo establecido en el artículo 154.1.b de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo, de la Comunidad de Madrid.

Firma este certificado para que sirva a los efectos oportunos, en Madrid, a noviembre de 2022.

Madrid, noviembre 2.022

La Arquitecta

Fdo.: Marta Sánchez Valencia



AM1 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

La estructura del edificio está compuesta por un edificio de planta sensiblemente rectangular con 2 niveles sobre rasante, identificados como forjados de planta baja, cubierta plana y lucernario.

Bases de cálculo

1. Clasificación del edificio por uso principal: (C) de acceso público.
2. Periodo de servicio: 50 años
3. Resistencia al fuego de la estructura: R-60 (mediante protección externa)

Cimentación y movimiento de tierras

Se ha proyectado una cimentación superficial directa compuesta por zapatas aisladas bajo pilares.

Hormigón armado HA-25/B/20/XC2 y Acero B500SD.

Se verificará que el terreno de apoyo de la cimentación tiene unas características geotécnicas regulares y que se corresponde con los suelos descritos.

Se deben disponer pozos de cimentación hasta alcanzar firme resistente.

Estructura principal

La estructura vertical está constituida por pórticos metálicos que arrancan sobre enano de hormigón armado que comienzan en la cimentación.

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

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

La urbanización exterior, soleras y aparcamiento no se consideran elementos estructurales principales, por lo que quedan al margen de la presente memoria técnica.

Características técnicas de los forjados unidireccionales (placas alveolares):

Material adoptado: Forjados unidireccionales compuestos de chapa colaborante, con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de juntas laterales entre losas y formación de la losa superior (capa de compresión).

Sistema de unidades adoptado: Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitudes de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas a emplear.

Características forjados:

Canto Total	12 cm.	Hormigón losa	HA-25/B/20/X0
Capa de Compresión	6 cm.	Hormigón "in situ"	HA-25/B/20/X0
Ancho placa alveolar	-	Acero de pretensados	-
Mallazo de reparto	-	Acero de refuerzos	-
	-	Acero de mallas	-
Tipo de losa alveolar	-	Fys acero	-
Tipo de bovedilla	-	Peso propio	-

2. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO**2.1. Acciones permanentes:****2.1.1. Peso propio****FORJADOS**

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

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

2.1.2. Cargas muertas

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

FORJADOS
-Solado, 1.2 kN/m²

2.1.3. Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento

Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería.

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

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

2.2. Acciones variables:

2.2.1. Sobrecarga de uso

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

categorías			Subcategoría	Carga uniforme [kN/m ²]	Carga puntual [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2,00	2,00
		A2	Trasteros	3,00	2,00
B	Zonas administrativas			2,00	2,00
C	Zonas de acceso al público	C1	Zonas con mesas y sillas	3,00	4,00
		C2	Zonas con asientos fijos	4,00	4,00
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos ...	5,00	4,00
		C4	Zonas destinadas a gimnasio o actividades físicas	5,00	7,00
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5,00	4,00
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5,00	4,00
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5,00	7,00
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2,00	20,00
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente			1,00	2,00
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1,00	2,00
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)	0,40	1,00
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0,00	2,00

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

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

FORJADOS

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

2.2.2. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios:

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

2.2.3. Acción de viento

Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m.

En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán desprejiciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6.

En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.

La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo D. San Sebastián de los Reyes está en zona A, con lo que $v = 26 \text{ m/s}$, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.

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

2.2.4. Acciones térmicas

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

No se han considerado las acciones térmicas.

2.2.5. Acción de la nieve

Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 kN/m^2 .

2.3. Acción químicas, físicas y biológicas

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

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

2.4. Acciones accidentales:

2.4.1. Sismo

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

2.4.2. Incendio

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

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

2.4.3. Impacto

2.4.3.1. Impacto de vehículos

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

2.4.3.1. Otras acciones accidentales

No se han considerado.

2.5. Cargas consideradas:

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

2.5.1. Pesos propios y cargas permanentes:

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

2.5.2. Cargas lineales consideradas:

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

2.5.3. Cargas gravitatorias por niveles

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

<u>Niveles</u>	<u>Sobrecarga</u> <u>de Uso</u>	<u>Peso propio</u> <u>del Forjado</u>	<u>Cargas muertas</u>	<u>Carga Total</u>
Todos	5,00 KN/m ²	2,15 KN/m ²	1,20 KN/m ²	8,35 KN/m ²

3. MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

3.1. TERRENO. DATOS GEOTÉCNICOS:

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

a) Cota de cimentación.....	-2.20 m. (respecto a la rasante)
b) Tensión admisible considerada.....	0.40 N/mm ²
c) Peso específico del terreno.....	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
d) Angulo de rozamiento interno.....	$\phi = 30^\circ$
e) Cohesión.....	$c = 0 \text{ kN/m}^2$
f) Coeficiente de empuje en reposo.....	$K' = 1 - \sin \phi$ (estudio geotécnico)
g) Valor de empuje al reposo.....	NO DEFINIDO

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

1. Condiciones generales

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

2. Composición granulométrica

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

3. Características del material y ensayos

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

3.2. HORMIGÓN. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:

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

TIPO DE HORMIGÓN	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/ CEMENTO																			
	XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	X32	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2
MASA	0,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
ARMADO	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50

PRETENSADO	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50
------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

TIPO DE HORMIGÓN	CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO (KG/ M³)																				
	XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
MASA	200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	275	300	275	300	275	300	325	300	300	300
ARMADO	250	275	275	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325
PRETENSADO	275	300	300	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325

Resistencia característica mínima esperada para el hormigón:

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA (N/MM²)																				
	XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
MASA	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	30	30	30	30	30	30	35	30	30	30
ARMADO	25	25	25	30	30	30	30	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	35	30	30	30
PRETENSADO	25	25	25	30	30	30	35	35	35	35	35	30	30	30	30	30	35	35	30	30	30

3.3. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS:

1. Límite elástico y resistencia de cálculo del acero.

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

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

2. Tipo de acero.

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

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

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

3. Constantes elásticas del acero.

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

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

4. Características del material y ensayos.

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

3.4. COEFICIENTES DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS:

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

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

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

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

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

4. NORMAS Y BIBLIOGRAFÍA APLICABLE

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

4.1. Código Técnico de la edificación:

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

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

4.2. Normas Básicas de la edificación:

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

5. MÉTODOS DE CÁLCULO

5.1. Bases de Cálculo:

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

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

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

Como estados límite últimos se han considerado los debidos a:

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

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

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

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

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

5.2. CONSIDERACIONES SOBRE LOS E.L.S.

5.2.1. Flechas máximas admisibles:

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

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

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

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

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

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

Considerando la apariencia de la obra (FLECHA TOTAL), se ha admitido que la estructura horizontal es suficientemente rígida si, para cualquier elemento ante cualquier combinación de acciones casi permanente (G+ψ₂Q), la flecha relativa es menor que 1/300.

5.2.2. Desplazamientos horizontales:

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

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

Considerando la apariencia de la obra (FLECHA TOTAL), se ha admitido que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente (G+ψ₂Q), el desplome relativo es menor que 1/250.

5.2.3. Fisuración:

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

5.2.4. Vibraciones:

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

5.3. COMBINACIONES DE CÁLCULO EMPLEADAS

5.3.1. Determinación de la capacidad portante:

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

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

Siendo:

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

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

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

$$Ed \leq Rd$$

Siendo:

Ed valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd valor de cálculo de la resistencia correspondiente

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

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

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

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

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

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

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

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

	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

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

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

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

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

5.3.2. Determinación de la aptitud al servicio:

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

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

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

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

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

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

6. PROGRAMAS INFORMÁTICOS DE CÁLCULO UTILIZADOS

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

7. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA

7.1 GENERALIDADES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará al Director de Ejecución de la Obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el Proyecto o por la Dirección Facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

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

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

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

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

El Director de la Ejecución de la Obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3 Control de recepción mediante ensayos:

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

La realización de este control se efectuará de acuerdo con el Plan de Control de Calidad previamente establecido al comienzo de la obra, o en su caso, según las indicaciones de la Dirección Facultativa sobre el muestreo del producto.

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

7.3 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Durante la construcción, el Director de la Ejecución de la Obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el Proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la Dirección Facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realice la entidad de Control de Calidad.

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

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el CTE.

7.4 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

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

8. TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

Principios generales:

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

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

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

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del Edificio	Rehabilitación envolvente en el CEIP Federico García Lorca. Alcobendas		
Dirección	Calle del Marqués de la Valdavia, 91		
Municipio	Alcobendas	Código Postal	28100
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	1979
Plantas sobre rasante	3	Plantas bajo rasante	0
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a NBE CT-79		
Referencia/s catastral/es	5187702VK4858N0001TU		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	Edificio existente
Vivienda Unifamiliar Bloque Bloque Completo Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo 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. 2023.a + [VisorXML1.0]		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² ·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO _{2e} /m ² ·año]
<div><div>< 62.17 A</div><div>62.17 - 101.13 B</div><div>101.03 - 155.43 C</div><div>155.43 - 202.07 D</div><div>202.07 - 248.70 E</div><div>248.70 - 310.87 F</div><div>≥ 310.87 G</div></div> <div>91,86 B</div>	<div><div>< 12.22 A</div><div>12.22 - 19.86 B</div><div>19.86 - 30.55 C</div><div>30.55 - 39.72 D</div><div>39.72 - 48.89 E</div><div>48.89 - 61.11 F</div><div>≥ 61.11 G</div></div> <div>16,44 B</div>

El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación 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: 06/07/2022 Firmado por RAMIREZ LOPEZ JAVIER - ***7222** el día 06/07/2022 con un certificado emitido por AC

Firma del técnico certificador: Javier Ramirez López - 52872222Y

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.

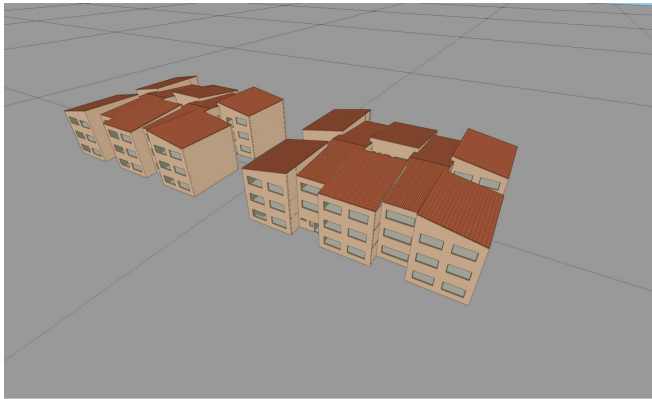
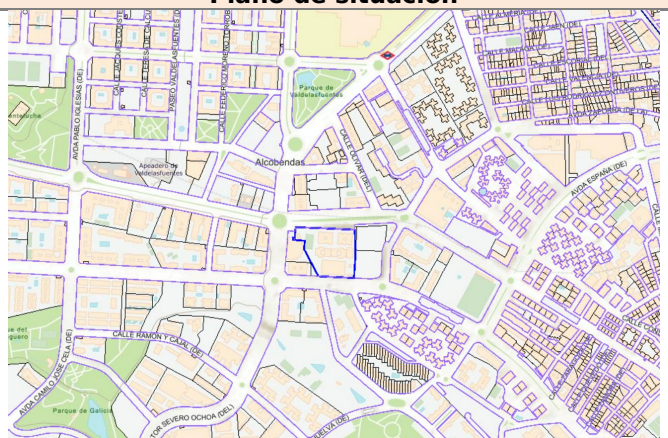
Registro del Órgano Territorial Competente:

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 [m²]	5390,13
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_bloque_reformada_SATE [1]	Fachada	136,63	0,22	Usuario
Fachada_bloque_reformada_SATE [1]	Fachada	114,05	0,22	Usuario
Forj_sanitario_existente	Suelo	1849,11	0,25	Usuario
Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]	Fachada	125,12	0,14	Usuario
Fachada_bloque_pacios_reformada_SATE [2]	Fachada	96,26	0,35	Usuario
Fachada_bloque_pacios_reformada_SATE [2]	Fachada	87,79	0,35	Usuario
Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	Fachada	415,18	0,22	Usuario
Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]	Fachada	53,62	0,14	Usuario
Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	Fachada	464,42	0,22	Usuario
Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	Fachada	486,69	0,22	Usuario
Fachada_bloque_reformada_SATE [2]	Fachada	607,09	0,22	Usuario
Fachada_bloque_pacios_reformada_SATE [2]	Fachada	89,94	0,35	Usuario
Fachada_bloque_pacios_reformada_SATE [2]	Fachada	58,31	0,35	Usuario
Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]	Fachada	57,40	0,14	Usuario
Fachada_ladrillo_reformada_composite [2]	Fachada	119,05	0,14	Usuario
Fachada_bloque_pacios_reformada_SATE [1]	Fachada	6,16	0,36	Usuario
Fachada_bloque_reformada_SATE [1]	Fachada	5,43	0,22	Usuario
Fachada_ladrillo_reformada_composite [1]	Fachada	4,32	0,14	Usuario
Fachada_bloque_pacios_reformada_SATE [1]	Fachada	4,66	0,36	Usuario
Forjado_bajocubierta_reformado_25+15	ParticionInteriorHorizontal	1768,68	0,32	Usuario
Forjado_adiabatico_existente_25+15	ParticionInteriorHorizontal	1768,68	0,62	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	Hueco	6,34	1,77	0,59	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	Hueco	3,78	1,77	0,59	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	Hueco	10,77	1,77	0,59	Usuario	Usuario
Puerta_ciega	Hueco	11,59	1,79	0,00	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	Hueco	159,12	1,77	0,59	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [1]	Hueco	10,29	1,77	0,59	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	Hueco	31,28	1,77	0,59	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [3]	Hueco	114,12	1,77	0,59	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	Hueco	3,08	1,77	0,59	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	Hueco	19,28	1,77	0,59	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	Hueco	19,28	1,77	0,59	Usuario	Usuario
Puerta_ciega	Hueco	11,34	1,79	0,00	Usuario	Usuario

Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [4]	Hueco	32,13	1,77	0,59	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpinteria_aluminio_RPT) [2]	Hueco	6,58	1,77	0,59	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	Hueco	12,92	1,68	0,58	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	Hueco	4,82	1,68	0,58	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	Hueco	12,13	1,68	0,58	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	Hueco	12,82	1,68	0,58	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	Hueco	158,88	1,68	0,58	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	Hueco	127,62	1,68	0,58	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [3]	Hueco	3,07	1,68	0,58	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	Hueco	19,28	1,68	0,58	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	Hueco	4,17	1,68	0,58	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [3]	Hueco	3,36	1,68	0,58	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [1]	Hueco	8,35	1,68	0,58	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	Hueco	32,13	1,68	0,58	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	Hueco	18,30	1,68	0,58	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [3]	Hueco	6,58	1,68	0,58	Usuario	Usuario
Vidrio_44/12/44 (Carpint_alum_reformada_RPT) [4]	Hueco	12,60	1,68	0,58	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento estacional [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
Caldera GN ROCA G400 existente A	Caldera	400,00	78,00	GasNatural	Usuario
Caldera GN ROCA G400 existente B	Caldera	400,00	78,00	GasNatural	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	70,00	GasoleoC	PorDefecto
TOTALES		800,00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento estacional [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	170,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		0,00			

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
Equipo de ACS	Termos electricos	5,00	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración					
Nombre	-				
Tipo					
Zona asociada					
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]		
-	-	-	-		
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control		
-	-	-	-		

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
-			-
TOTALES			0,00

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores	Ventilador	Ventilación	300,48
Bombas	Bomba	Climatización	995,82
TOTALES			1296,30

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² ·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_Edif. A. Aseos PB 1	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z01_S02_Edif. A. Aseos PB 2	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z01_S03_Edif. A. Distribuidor PB	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z01_S04_Edif. A. Aulas PB 1	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z01_S05_Edif. A. Aulas PB 2	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z01_S06_Edif. A. Aulas PB 3	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z01_S07_Edif. A. Aseos P1	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z01_S08_Edif. A. Distribuidor P1	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z01_S09_Edif. A. Aulas P1 1	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z01_S10_Edif. A. Aulas P1 2	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z01_S11_Edif. A. Aulas P1 3	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z01_S12_Edif. A. Aulas P1 4	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z01_S13_Edif. A. Aseos P2	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z01_S14_Edif. A. Distribuidor P2	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z01_S15_Edif. A. Aulas P2 1	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z01_S16_Edif. A. Aulas P2 2	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z01_S17_Edif. A. Aulas P2 3	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z01_S18_Edif. A. Aulas P2 4	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z01_S19_Edif. A. Despachos P2	10,00	2,50	400,00	Usuario

1				
Z01_S20_Edif. A. Despachos P2 2	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z01_S21_Edif. A. Despachos P1 1	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z01_S22_Edif. A. Despachos P1 2	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z01_S23_Edif. A. Aulas P2 5	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S01_Edif. B. Aseos PB 1	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z02_S02_Edif. B. Aseos PB 2	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z02_S03_Edif. B. Aseos PB 3	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z02_S04_Edif. B. Aseos PB 4	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z02_S05_Edif. B. Aseos PB 5	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z02_S06_Edif. B. Aseos PB 6	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z02_S07_Edif. B. Distribuidor PB	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z02_S08_Edif. B. Aulas PB 1	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S09_Edif. B. Aulas PB 2	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S10_Edif. B. Aulas PB 3	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S11_Edif. B. Aulas PB 4	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S12_Edif. B. Aulas PB 5	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S13_Edif. B. Aseos P1	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z02_S14_Edif. B. Distribuidor P1	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z02_S15_Edif. B. Aulas P1 1	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S16_Edif. B. Aulas P1 2	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S17_Edif. B. Aulas P1 3	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S18_Edif. B. Aulas P1 4	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S19_Edif. B. Aseos P2 1	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z02_S20_Edif. B. Distribuidor P2	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z02_S21_Edif. B. Aulas P2 1	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S22_Edif. B. Aulas P2 2	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S23_Edif. B. Aulas P2 3	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S24_Edif. B. Aulas P2 4	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S25_Edif. B. Aseos P2 2	10,00	5,00	200,00	Usuario
Z02_S26_Edif. B. Despachos P1 1	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S27_Edif. B. Despachos P1 2	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S28_Edif. B. Despachos P2 1	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S29_Edif. B. Despachos P2 2	10,00	2,50	400,00	Usuario
Z02_S30_Edif. B. Aulas P2 5	10,00	2,50	400,00	Usuario
TOTALES	10,00			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Z01_S01_Edif. A. Aseos PB 1	36,57	noresidencial-8h-media
Z01_S02_Edif. A. Aseos PB 2	10,26	noresidencial-8h-media
Z01_S03_Edif. A. Distribuidor PB	142,11	noresidencial-8h-media
Z01_S04_Edif. A. Aulas PB 1	381,23	noresidencial-8h-media
Z01_S05_Edif. A. Aulas PB 2	104,75	noresidencial-8h-media
Z01_S06_Edif. A. Aulas PB 3	227,63	noresidencial-8h-media
Z01_S07_Edif. A. Aseos P1	36,57	noresidencial-8h-media
Z01_S08_Edif. A. Distribuidor P1	267,35	noresidencial-8h-media
Z01_S09_Edif. A. Aulas P1 1	133,53	noresidencial-8h-media
Z01_S10_Edif. A. Aulas P1 2	227,29	noresidencial-8h-media
Z01_S11_Edif. A. Aulas P1 3	102,37	noresidencial-8h-media
Z01_S12_Edif. A. Aulas P1 4	102,37	noresidencial-8h-media
Z01_S13_Edif. A. Aseos P2	36,57	noresidencial-8h-media
Z01_S14_Edif. A. Distribuidor P2	160,29	noresidencial-8h-media
Z01_S15_Edif. A. Aulas P2 1	126,79	noresidencial-8h-media
Z01_S16_Edif. A. Aulas P2 2	101,60	noresidencial-8h-media
Z01_S17_Edif. A. Aulas P2 3	255,39	noresidencial-8h-media
Z01_S18_Edif. A. Aulas P2 4	102,37	noresidencial-8h-media
Z01_S19_Edif. A. Despachos P2 1	32,79	noresidencial-8h-media
Z01_S20_Edif. A. Despachos P2 2	31,41	noresidencial-8h-media
Z01_S21_Edif. A. Despachos P1 1	11,94	noresidencial-8h-media
Z01_S22_Edif. A. Despachos P1 2	17,25	noresidencial-8h-media
Z01_S23_Edif. A. Aulas P2 5	50,03	noresidencial-8h-media
Z02_S01_Edif. B. Aseos PB 1	36,75	noresidencial-8h-media
Z02_S02_Edif. B. Aseos PB 2	13,33	noresidencial-8h-media
Z02_S03_Edif. B. Aseos PB 3	11,47	noresidencial-8h-media
Z02_S04_Edif. B. Aseos PB 4	5,34	noresidencial-8h-media
Z02_S05_Edif. B. Aseos PB 5	8,95	noresidencial-8h-media
Z02_S06_Edif. B. Aseos PB 6	14,63	noresidencial-8h-media
Z02_S07_Edif. B. Distribuidor PB	280,81	noresidencial-8h-media
Z02_S08_Edif. B. Aulas PB 1	53,26	noresidencial-8h-media
Z02_S09_Edif. B. Aulas PB 2	93,42	noresidencial-8h-media
Z02_S10_Edif. B. Aulas PB 3	208,58	noresidencial-8h-media
Z02_S11_Edif. B. Aulas PB 4	91,62	noresidencial-8h-media
Z02_S12_Edif. B. Aulas PB 5	75,35	noresidencial-8h-media
Z02_S13_Edif. B. Aseos P1	36,75	noresidencial-8h-media
Z02_S14_Edif. B. Distribuidor P1	255,41	noresidencial-8h-media
Z02_S15_Edif. B. Aulas P1 1	145,29	noresidencial-8h-media
Z02_S16_Edif. B. Aulas P1 2	229,04	noresidencial-8h-media
Z02_S17_Edif. B. Aulas P1 3	101,59	noresidencial-8h-media
Z02_S18_Edif. B. Aulas P1 4	102,37	noresidencial-8h-media
Z02_S19_Edif. B. Aseos P2 1	36,75	noresidencial-8h-media
Z02_S20_Edif. B. Distribuidor P2	161,27	noresidencial-8h-media
Z02_S21_Edif. B. Aulas P2 1	126,37	noresidencial-8h-media
Z02_S22_Edif. B. Aulas P2 2	101,59	noresidencial-8h-media
Z02_S23_Edif. B. Aulas P2 3	257,16	noresidencial-8h-media
Z02_S24_Edif. B. Aulas P2 4	101,58	noresidencial-8h-media
Z02_S25_Edif. B. Aseos P2 2	9,61	noresidencial-8h-media
Z02_S26_Edif. B. Despachos P1 1	11,96	noresidencial-8h-media
Z02_S27_Edif. B. Despachos P1 2	17,22	noresidencial-8h-media
Z02_S28_Edif. B. Despachos P2 1	22,48	noresidencial-8h-media
Z02_S29_Edif. B. Despachos P2 2	31,97	noresidencial-8h-media
Z02_S30_Edif. B. Aulas P2 5	49,71	noresidencial-8h-media

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final cubierto, en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
TOTAL	0,00

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona Climática	D3	Uso	EdificioUsoTerciario
-----------------------	----	------------	----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 100px; height: 100px; border: 2px solid black; border-radius: 50%; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px;"> <div style="width: 60px; height: 60px; background: linear-gradient(to top right, transparent 49%, #000 49% 51%, #000 51% 53%, #fff 53% 55%, #fff 55% 57%, #000 57% 59%, #000 59% 61%, #fff 61% 63%, #fff 63% 65%, #000 65% 67%, #000 67% 69%, #fff 69% 71%, #fff 71% 73%, #000 73% 75%, #000 75% 77%, #fff 77% 79%, #fff 79% 81%, #000 81% 83%, #000 83% 85%, #fff 85% 87%, #fff 87% 89%, #000 89% 91%, #000 91% 93%, #fff 93% 95%, #fff 95% 97%, #000 97% 99%, #000 99% 100%); border: 1px solid black;"></div> <div style="width: 40px; height: 40px; background: linear-gradient(to top right, transparent 49%, #000 49% 51%, #000 51% 53%, #fff 53% 55%, #fff 55% 57%, #000 57% 59%, #000 59% 61%, #fff 61% 63%, #fff 63% 65%, #000 65% 67%, #000 67% 69%, #fff 69% 71%, #fff 71% 73%, #000 73% 75%, #000 75% 77%, #fff 77% 79%, #fff 79% 81%, #000 81% 83%, #000 83% 85%, #fff 85% 87%, #fff 87% 89%, #000 89% 91%, #000 91% 93%, #fff 93% 95%, #fff 95% 97%, #000 97% 99%, #000 99% 100%); border: 1px solid black;"></div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> 16,44 B </div> </div> <p><i>Emisiones globales [kgCO_{2e}/m²·año]¹</i></p>	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Emisiones calefacción [kgCO_{2e}/m²·año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO_{2e}/m²·año]</i>	
	4,45		0,41	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	<i>Emisiones refrigeración [kgCO_{2e}/m²·año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO_{2e}/m²·año]</i>	
	3,28		8,29	

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 _{2e} /m ² ·año	kgCO _{2e} /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	12,05	64959
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	4,39	23665

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 style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 100px; height: 100px; border: 2px solid black; border-radius: 50%; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px;"> <div style="width: 60px; height: 60px; background: linear-gradient(to top right, transparent 49%, #000 49% 51%, #000 51% 53%, #fff 53% 55%, #fff 55% 57%, #000 57% 59%, #000 59% 61%, #fff 61% 63%, #fff 63% 65%, #000 65% 67%, #000 67% 69%, #fff 69% 71%, #fff 71% 73%, #000 73% 75%, #000 75% 77%, #fff 77% 79%, #fff 79% 81%, #000 81% 83%, #000 83% 85%, #fff 85% 87%, #fff 87% 89%, #000 89% 91%, #000 91% 93%, #fff 93% 95%, #fff 95% 97%, #000 97% 99%, #000 99% 100%); border: 1px solid black;"></div> <div style="width: 40px; height: 40px; background: linear-gradient(to top right, transparent 49%, #000 49% 51%, #000 51% 53%, #fff 53% 55%, #fff 55% 57%, #000 57% 59%, #000 59% 61%, #fff 61% 63%, #fff 63% 65%, #000 65% 67%, #000 67% 69%, #fff 69% 71%, #fff 71% 73%, #000 73% 75%, #000 75% 77%, #fff 77% 79%, #fff 79% 81%, #000 81% 83%, #000 83% 85%, #fff 85% 87%, #fff 87% 89%, #000 89% 91%, #000 91% 93%, #fff 93% 95%, #fff 95% 97%, #000 97% 99%, #000 99% 100%); border: 1px solid black;"></div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> 91,86 B </div> </div> <p><i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m²·año]¹</i></p>	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m²·año]</i>	
	21,08		2,41	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]</i>	
	19,34		48,93	

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
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 100px; height: 100px; border: 2px solid black; border-radius: 50%; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px;"> <div style="width: 60px; height: 60px; background: linear-gradient(to top right, transparent 49%, #000 49% 51%, #000 51% 53%, #fff 53% 55%, #fff 55% 57%, #000 57% 59%, #000 59% 61%, #fff 61% 63%, #fff 63% 65%, #000 65% 67%, #000 67% 69%, #fff 69% 71%, #fff 71% 73%, #000 73% 75%, #000 75% 77%, #fff 77% 79%, #fff 79% 81%, #000 81% 83%, #000 83% 85%, #fff 85% 87%, #fff 87% 89%, #000 89% 91%, #000 91% 93%, #fff 93% 95%, #fff 95% 97%, #000 97% 99%, #000 99% 100%); border: 1px solid black;"></div> <div style="width: 40px; height: 40px; background: linear-gradient(to top right, transparent 49%, #000 49% 51%, #000 51% 53%, #fff 53% 55%, #fff 55% 57%, #000 57% 59%, #000 59% 61%, #fff 61% 63%, #fff 63% 65%, #000 65% 67%, #000 67% 69%, #fff 69% 71%, #fff 71% 73%, #000 73% 75%, #000 75% 77%, #fff 77% 79%, #fff 79% 81%, #000 81% 83%, #000 83% 85%, #fff 85% 87%, #fff 87% 89%, #000 89% 91%, #000 91% 93%, #fff 93% 95%, #fff 95% 97%, #000 97% 99%, #000 99% 100%); border: 1px solid black;"></div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> 13,84 B </div> </div> <p><i>Demanda de calefacción [kWh/m²·año]</i></p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 100px; height: 100px; border: 2px solid black; border-radius: 50%; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px;"> <div style="width: 60px; height: 60px; background: linear-gradient(to top right, transparent 49%, #000 49% 51%, #000 51% 53%, #fff 53% 55%, #fff 55% 57%, #000 57% 59%, #000 59% 61%, #fff 61% 63%, #fff 63% 65%, #000 65% 67%, #000 67% 69%, #fff 69% 71%, #fff 71% 73%, #000 73% 75%, #000 75% 77%, #fff 77% 79%, #fff 79% 81%, #000 81% 83%, #000 83% 85%, #fff 85% 87%, #fff 87% 89%, #000 89% 91%, #000 91% 93%, #fff 93% 95%, #fff 95% 97%, #000 97% 99%, #000 99% 100%); border: 1px solid black;"></div> <div style="width: 40px; height: 40px; background: linear-gradient(to top right, transparent 49%, #000 49% 51%, #000 51% 53%, #fff 53% 55%, #fff 55% 57%, #000 57% 59%, #000 59% 61%, #fff 61% 63%, #fff 63% 65%, #000 65% 67%, #000 67% 69%, #fff 69% 71%, #fff 71% 73%, #000 73% 75%, #000 75% 77%, #fff 77% 79%, #fff 79% 81%, #000 81% 83%, #000 83% 85%, #fff 85% 87%, #fff 87% 89%, #000 89% 91%, #000 91% 93%, #fff 93% 95%, #fff 95% 97%, #000 97% 99%, #000 99% 100%); border: 1px solid black;"></div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> 16,88 C </div> </div> <p><i>Demanda de refrigeración [kWh/m²·año]</i></p>
<i>< 10.63 A</i>	<i>< 8.79 A</i>
<i>10.63 - 17.67 B</i>	<i>8.79 - 14.28 B</i>
<i>17.27 - 26.56 C</i>	<i>14.28 - 21.96 C</i>
<i>26.58 - 34.55 D</i>	<i>21.97 - 28.56 D</i>
<i>34.55 - 42.52 E</i>	<i>28.56 - 35.15 E</i>
<i>42.52 - 53.15 F</i>	<i>35.15 - 43.93 F</i>
<i>≥ 53.15 G</i>	<i>≥ 43.93 G</i>

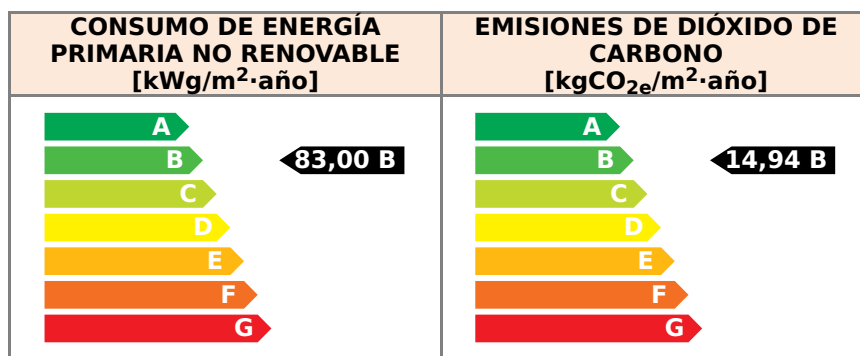
¹ - El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

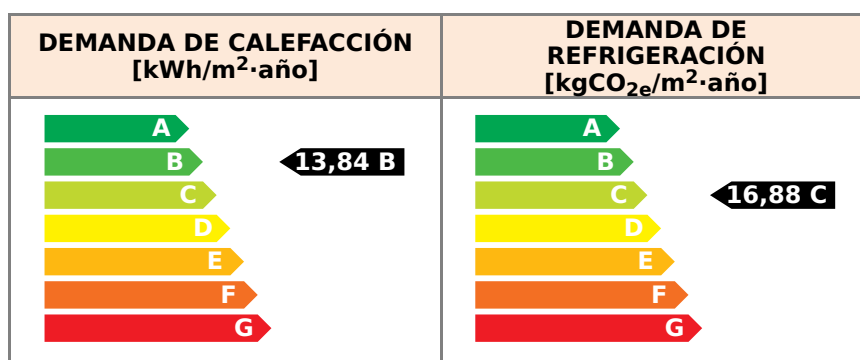
MEDIDA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Denominación:	Instalacion solar fotovoltaica 15 kWp
---------------	---------------------------------------

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² ·año]	17,60	-0,00 (-0,00%)	9,90	0,00 (+0,00%)	1,23	0,00 (+0,00%)	25,0425,04	0,00 (+0,00%)	53,77	-0,00 (-0,00%)
Consumo Energía primaria no renovable [kWg/m ² ·año]	21,04 B	0,04 (+0,19%)	16,93 C	2,41 (+12,46%)	2,11 F	0,30 (+12,45%)	42,83 B	6,10 (+12,47%)	83,00 B	8,86 (+9,65%)
Emisiones de CO ₂ [kgCO _{2e} /m ² ·año]	4,44 A	0,01 (+0,22%)	2,87 C	0,41 (+12,50%)	0,36 F	0,05 (+12,20%)	7,26 B	1,03 (+12,42%)	14,94 B	1,50 (+9,12%)
Demanda [kWh/m ² ·año]	13,84 B	0,00 (+0,00%)	16,88 C	0,00 (+0,00%)						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA**Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)**

Se propone una instalación fotovoltaica de auto consumo con conexión a red, con una potencia de producción de 15 kWp para reducir tanto el consumo de energía primaria no renovable como el consumo de energía final de origen eléctrico del edificio.

Esta aplicación está especialmente indicada para edificios en los que el consumo eléctrico es mayoritariamente diurno, como es el caso. De la potencia de producción instalada una parte se destina a autoconsumo del edificio mediante un sistema de gestión integrado, inyectándose a red el excedente de producción.

La producción de energía eléctrica se ha estimado para el período de diseño elegido mediante la herramienta informática PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (PVGIS-5) desarrollada por la Comisión Europea.

Coste estimado de la medida

Según proyecto de ejecución

Otros datos de interés

OTROS DATOS

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 eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	06/07/2022
<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. 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.</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>	

AM3 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y/O DEMOLICIÓN**MEMORIA****1. Estimación de la cantidad de residuos generados codificados conforme a la Lista Europea de Residuos (Decisión 2014/955/UE)**

La estimación de las cantidades de residuos que previsiblemente van a ser generados durante la ejecución de las obras, se realiza a partir de los datos publicados por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco IHOBE, por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, por la Agencia de Residuos de Cataluña ARC, por la Comunidad de Madrid y por la Asociación Española de Empresarios de Demolición AEDED.

Estas entidades ofrecen una estimación del volumen de residuo generado, para cada tipo residuo considerado, en función del tipo de actuación (t/m²). Los valores adoptados vienen detallados en la **Tabla 2** y se complementan con el valor de la densidad aparente de los residuos considerados con la que se obtiene el volumen en metros cúbicos correspondiente a las toneladas generadas.

Los residuos se agrupan y clasifican en función de las características que condicionan el tipo de gestión al que se van a destinar y las operaciones a las que se van a someter, distinguiendo entre:

Terrenos

Procedentes de los excedentes no contaminados del desbroce del terreno, de la excavación y de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras.

Pétreos

Los no contaminados, por su condición de residuos inertes, pueden destinarse a la elaboración de áridos reciclados, al relleno de zanjas y excavaciones o la restauración de canteras y minas.

No pétreos

Reúne un conjunto de residuos, asimilables a los residuos urbanos (papel, cartón, plástico, vidrio, metales, etc.), que se caracterizan por su alto

índice de reciclabilidad, por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Por el contrario, también comprenden los materiales a base de yeso, los que actualmente no tienen la posibilidad de ser valorizados, debiendo separarse adecuadamente del resto de residuos por su poder contaminante y los residuos mezclados que, por su fragmentación y mezcla, ofrecen un escaso potencial de valorización.

Peligrosos

Por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los materiales y productos que los generan vienen identificados con pictogramas de riesgo en sus envases o embalajes.

Basuras

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de basuras (Residuos Sólidos Urbanos) y se gestionarán como tales según estipule la normativa municipal reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

Tabla 1
Posibles residuos peligros presentes en obras de nueva planta

Elemento	Tipo de residuos
Cimentación	Suelos contaminados, aerosoles de marcado vacíos Lodos bentoníticos perforación
Estructura	Restos de limpieza de hormigonera conteniendo lechada de cemento Portland Restos de aditivos de hormigón y sus envases Restos de aceites desenfrenantes y sus envases Madera tratada con productos conservantes Resto de productos conservantes de la madera Escoria generada en el proceso de soldadura, sellantes, material asfáltico impermeabilizaciones
Aislamientos	Bidones y aerosoles vacíos de poliuretano
Impermeabilización	Recortes de láminas de impermeabilización
Acabados	Restos de alquitranes Sobrantes y envases de pinturas y barnices Sobrantes y envases de antioxidantes Sobrantes y envases de líquidos para pulir terrazo y piedra natural Sobrantes y envases de ácidos para acabados de hormigón visto Elementos de puesta en obra contaminados con pinturas, pinceles y rodillos
Instalaciones	Envases decolas, resinas, siliconas, ...
Medios auxiliares	Vertido sobre el terreno de aceite de maquinaria, baterías, filtros de aceites, trapos contaminados, ...

Tabla 2
Posibles residuos peligros presentes en obras de rehabilitación, reforma o demolición

Elemento	Tipo de residuos
----------	------------------

Cimentación	Suelos contaminados
Estructura	Protección de estructuras metálicas con flocado de fibras de amianto Elementos estructurales de madera tratados con conservantes tóxicos
Aislamientos	Asilamientos con sustancias potencialmente peligrosas
Impermeabilización peligrosas	Impermeabilizaciones con sustancias potencialmente peligrosas Placas de fibrocemento
Acabados	Placas de falso techo con contenido de amianto Pavimentos vinílicos con contenido de amianto Alquitranes Pinturas con contenido de plomo
Instalaciones	Tuberías y bajantes de fibrocemento Tuberías de plomo Depósitos de fibrocemento Calorifugado de tuberías con contenido de amianto Tubos fluorescentes y lámparas de vapor de mercurio Detectores iónicos de humo susceptibles de generar radiaciones superiores a las admisibles Transformadores eléctricos con PCB o PCT Pararrayos radioactivos

Fuente: Guía sobre gestión de residuos de construcción y demolición. AEDED



I. MEMORIA

1.1. Parámetros del proyecto según tipo de intervención

La estimación de la cantidad de residuos generados, se realiza a partir de los siguientes parámetros de proyecto:

Movimiento de tierras	F1: 781,80 m³
Volumen de desbroce	F1: 35,15 m³
Volumen de excavación	F1: 746,65 m³
Derribos y demoliciones	0,00 m²
Rehabilitación de edificación	F1: 657,00 m²
	F2: 2.616,00 m²
Edificación	0,00 m²
Urbanización	0,00 m²

Tabla 3
Residuos generados por tipo de actuación t/m²

Tipo de residuo					Obra nueva		Rehabilitación	Demolición						
					Edificación		Urbanización	Edificio		Nave industrial				Viales
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	Densidad del residuo t/m³	Residencial	Industrial			Pórticos de hormigón	Muros de fábrica	Pórticos de hormigón	Muros de fábrica	Pórticos metálicos	Estructura mixta
No peligrosos	Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	0,80										
		17 05 04	Tierra y piedras	1,80			0,0065	0,0100						0,4500
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	1,75	0,0200	0,0300	0,0030	0,0500	0,7100	0,0850	0,7300	0,3500	0,4500	0,5500
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	1,20	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
	No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	1,50	0,0050	0,0080	0,0003	0,0450	0,0150	0,0050	0,0250	0,0080	0,3500	0,2200
		17 02 01	Madera	0,80	0,0100	0,0080	0,0010	0,0600	0,0170	0,0230	0,0170	0,0230	0,0170	0,0170
		17 02 02	Vidrio	0,40	0,0010	0,0010	0,0001	0,0050	0,0160	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
		17 02 03	Plástico	0,60	0,0020	0,0020	0,0005	0,0400	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0410	0,0310
		20 01 01	Papel y cartón	0,75	0,0020	0,0020	0,0001	0,0200						
		17 03 02	Mezclas bituminosas	1,00	0,0020	0,0020	0,0050	0,0200						0,1100
		17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	0,90	0,0050	0,0010		0,1000	0,0500	0,0500	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250
	Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	1,25	0,0100	0,0080	0,0010	0,0250	0,0010	0,0040	0,0250	0,0210	0,0250	0,0250
		17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,80	0,0020	0,0020	0,0005	0,0020						
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,60	0,0010	0,0010	0,0001	0,0050	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010



Tabla 4
Identificación LER y estimación de la cantidad de residuos generada (masa y volumen)

Fase 1

Tipo de residuo				Edificación											
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	Movimiento tierras		de Derribos y demoliciones		Rehabilitación		Edificación		Urbanización		Total	
				t	m³	t	m³	t	m³	t	m³	t	m³	t	m³
No peligrosos	Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	35,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	35,15
		17 05 04	Tierra y piedras	0,00	0,00	0,00	0,00	7,46	746,65	0,00	0,00	0,00	0,00	7,46	746,65
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	0,00	0,00	0,00	0,00	3,55	70,91	0,00	0,00	0,00	0,00	3,55	70,91
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,00	0,00	0,00	0,00	4,96	99,18	0,00	0,00	0,00	0,00	4,96	99,18
	No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	0,00	0,00	0,00	0,00	1,97	43,82	0,00	0,00	0,00	0,00	1,97	43,82
		17 02 01	Madera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	9,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	9,26
		17 02 02	Vidrio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		17 02 03	Plástico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	20,00
		20 01 01	Papel y cartón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	15,00
		17 03 02	Mezclas bituminosas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	34,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	34,43
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales(basura)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00





Fase 2

Tipo de residuo				Edificación											
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	Movimiento tierras		de Derribos y demoliciones		Rehabilitación		Edificación		Urbanización		Total	
				t	m³	t	m³	t	m³	t	m³	t	m³	t	m³
No peligrosos	Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		17 05 04	Tierra y piedras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,79
	No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	0,00	0,00	0,00	0,00	7,57	168,37	0,00	0,00	0,00	0,00	7,57	168,37
		17 02 01	Madera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	1,80
		17 02 02	Vidrio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	6,00
		17 02 03	Plástico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	10,00
		20 01 01	Papel y cartón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	6,00
		17 03 02	Mezclas bituminosas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	31,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	31,61
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales(basura)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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 construcción del edificio de uso terciario sito en calle Valladolid, 1, en Alcalá de Henares, en particular con las siguientes funciones, atribuciones y objetivos:



- *Encargado de la implantación del Plan de Gestión de Residuos, y cuantificación y seguimiento de los mismos y de los objetivos establecidos.*
- *Control y gestión de los impactos de la zona de obras para garantizar la minimización de los impactos negativos sobre el emplazamiento y su entorno.*
- *Supervisión y registro de los datos del transporte que se derive de la retirada de los residuos desde el mismo en el proceso de construcción referido a los trabajos de rehabilitación energética del IES Complutense. Para ello recopilará los albaranes de transporte del poseedor de residuos.*
- *Recopilación de los tickets de la báscula de pesaje de residuos.*
- *Recopilación de los certificados de gestión de residuos.*
- *Recopilación de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.*
- *Realización de fotografías de la zona de acopio de materiales que evidencien la separación de residuos en origen en cada fase de la obra. Dicho nombramiento será efectivo desde esta fecha y hasta que finalicen las funciones asignadas relacionadas con dicho puesto.*

*Y para que conste y a los efectos oportunos, expido el presente en Madrid a XX de XXXXXXXXX de 2023. XXXXXXXX
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), prestando especial atención al Anejo de la Memoria AM13 Protocolo ante la detección de un elemento susceptible de contenido de amianto.
- Desmontaje o desconstrucción (desmantelamiento que incluye la separación de desechos y materiales de fijación).
- Separación de materiales de fijación.
- Demolición y desmantelamiento selectivo.
- Recuperación, en caso de elementos objeto de reutilización.

Se estima conveniente elaborar un “Protocolo para la correcta recogida, transporte y acopio” en virtud de lo establecido en el artículo 24.2b de la Ley 7/2022.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente el resto.

Se prestará especial atención a la **Tabla 5 Operaciones y destinos previstos de los residuos generados** del apartado 3 del presente **Estudio de gestión de residuos de construcción y/o demolición**, así como a la **Memoria Constructiva** del presente **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, ACCESIBILIDAD Y DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN EL CEIP FEDERICO GARCÍA LORCA DE 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 siga siendo ecológico y atractivo desde el punto de vista económico, optimizar la red de transporte y utilizar los sistemas de soporte técnico, cuando sea posible utilizar los centros de transferencia de residuos o los servicios de reciclaje y clasificación de residuos, garantizando la integridad de los materiales durante el transporte, desde el desmantelamiento hasta el reciclaje.

De acuerdo con el artículo 24.2b de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, Preparación para la reutilización, reciclado y valorización de residuos:

2. Las autoridades competentes, en sus respectivos ámbitos, promoverán las actividades de preparación para la reutilización, en particular:

b) Facilitarán, cuando sea compatible con la correcta gestión de los residuos, el acceso de estas redes a residuos que puedan ser preparados para la reutilización y que estén en posesión de instalaciones de recogida, aunque esos residuos no estuvieran originalmente destinados a esa operación. Para facilitar este acceso se podrán establecer protocolos necesarios para la correcta recogida, transporte y acopio con el fin de mantener el buen estado de los residuos recogidos destinados a preparación para la reutilización.

En la **Tabla 5 Operaciones y destinos previstos de los residuos generados** del apartado 3 del presente **Estudio de gestión de residuos de construcción y/o demolición** se detallan las plantas de tratamiento de RCD más cercana a la que trasladar cada residuo.

3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

En la Tabla 5 se especifican las operaciones y destino previstos para cada una de las cantidades de los residuos se prevé se generan durante la ejecución de las obras detalladas en la Tabla 1, conforme a las definiciones y



I. MEMORIA

criterios que más adelante se detallan. Estas previsiones se adoptan en función de la información disponible en el momento de la redacción del presente Estudio de gestión de residuos. El contratista principal, como poseedor de los residuos, tiene la posibilidad en función de su planificación y medios, de proponer operaciones y gestores alternativos en el Plan de gestión de residuos, previa aprobación por parte de la dirección facultativa. En cualquiera de los casos, se deberá cumplir que:

- De acuerdo con el RD 105/2008, queda expresamente prohibido la eliminación (depósito en vertedero) de los residuos generados que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.
- Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.
- La eliminación de los residuos se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización.
- 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.

Tabla 5
Operaciones y destinos previstos de los residuos generados

En la elaboración de esta tabla se ha dado prioridad a las [Instalaciones de Gestión de Residuos de titularidad pública](#), derivando a empresas autorizadas para la realización de actividades de Gestión de [RPs](#) y [RNPs](#) de la Comunidad de Madrid cuando fuera necesario.

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	Planta de tratamiento	CTI* de RCD Colmenar Viejo	19 km	-
	17 01 01	Hormigón	Valorización	Planta de tratamiento	CTI* de RCD Colmenar Viejo	19 km	R13
Pétreos	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Valorización	Planta de tratamiento	CTI* de RCD Colmenar Viejo	19 km	-
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	Valorización	Planta de tratamiento	CTI* de RCD Colmenar Viejo	19 km	R4
	17 02 01	Madera	Almacenamiento	Planta de tratamiento	CTI* de RCD Colmenar Viejo	19 km	R13
	17 02 02	Vidrio	Almacenamiento	Planta de tratamiento	CTI* de RCD Colmenar Viejo	19 km	R13
	17 02 03	Plástico	Almacenamiento	Planta de tratamiento	CTI* de RCD Colmenar Viejo	19 km	R13
	20 01 01	Papel y cartón	Almacenamiento	Planta de tratamiento	PCE*** de RCD Alcobendas	4 km	R13
	17 03 02	Mezclas bituminosas	Valorización	Planta de tratamiento	CTI* de RCD Colmenar Viejo	19 km	R13
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	Valorización	Planta de tratamiento	CTI* de RCD Colmenar Viejo	19 km	R13
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Valorización	Planta de tratamiento	CTI* de RCD Colmenar Viejo	19 km	R13
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Almacenamiento	Planta de tratamiento RP	Estación de Transferencia de San Sebastián de los Reyes	7 km	R13
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	-	-	-	-	-

CTI* Complejo de Tratamiento Integral PCE** Planta de Clasificación de Envase



De acuerdo con el Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE es imprescindible reciclar materiales, ya sea in situ o en otro emplazamiento en un centro de reciclaje; promover el reciclaje y garantizar una planificación adecuada de las actividades de gestión de residuos para garantizar índices de reciclaje elevados; reutilizar tantos materiales como sea posible, ya que la reutilización conlleva aún más beneficios medioambientales que el reciclaje. Debe tenerse en consideración la recuperación energética para los materiales que no pueden reutilizarse ni reciclarse.

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

La separación en origen según la naturaleza y el tipo de residuo es la base fundamental para facilitar su posterior reutilización, reciclaje o valorización y minimizar la presencia de residuos banales destinados a su eliminación. Además, se deben clasificar los materiales y productos no inertes en función de su valor económico, siempre que sea posible. El Protocolo de Residuos de Construcción y Demolición en la UE recomienda:

- ☐ Mantener separados los materiales durante el proceso de construcción y demolición para garantizar la calidad de los 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 mediadas de carácter general, los residuos se manipularán y separarán de manera que:

- ☐ Se evite el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de éstos que dificulte su posterior gestión.
- ☐ Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos, encareciendo y dificultando su gestión.
- ☐ Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberán destinarse a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En el caso de que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCDs externa. En gestor deberá acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento en nombre del poseedor.

Se procede a una clasificación y separación de los residuos en obra por lo establecido en el artículo 30 Residuos de construcción y demolición de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular:

- 1. Sin perjuicio de la normativa específica para determinados residuos, en las obras de demolición, deberán retirarse, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.*
- 2. A partir del 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.*
- 3. La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, y con carácter obligatorio a partir del 1 de enero de 2024, garantizando la retirada de, al menos, las fracciones de materiales indicadas en el apartado anterior, previo estudio que identifique las cantidades que se prevé generar de cada fracción, cuando no exista obligación de disponer de un estudio de gestión de residuos y prevea el tratamiento de estos según la jerarquía establecida en el artículo 8.*

Para facilitar lo anterior, se establecerá reglamentariamente la obligación de disponer de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

- Independientemente del volumen de tierras y piedras no contaminadas y los residuos procedentes del desbroce o la poda generados, estos se almacenarán o acopiarán separadamente del resto de los residuos.
- Los restos de tierras y piedras procedentes de préstamos autorizados que no se empleen en la obra para la que han sido autorizados, deben almacenarse de manera separada para posteriormente devolver al proveedor para utilizarse en la restauración de los terrenos afectados por dicho préstamo.
- Para fomentar su reciclaje, el papel y cartón, la madera y el plástico -especialmente los procedentes del embalaje de los suministros- y el vidrio -en el caso de derribos o demoliciones- se almacenarán fraccionadamente con independencia del volumen de los residuos generados.



I. MEMORIA

- 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):

Fase 1

Naturaleza	Código	Designación	Cantidad (t)	Límite (t)	Mezclado	Fracccionado
Terrenos	17 05 04	Tierra y piedras	7,46	0,00		X
Pétreos	17 01 01	Hormigón	3,55	80,00		X
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	4,96	40,00		X
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	1,97	2,00		X
	17 02 01	Madera	0,55	1,00		X
	17 02 02	Vidrio	0,00	1,00		X
	17 02 03	Plástico	0,80	0,50		X
	20 01 01	Papel y cartón	0,30	0,50		X
	17.03.02	Mezclas bituminosas	0,00	-	X	
	17.08.02	Materiales de construcción a base de yeso	0,00	-		X
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,86	-	X	
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,00	-		X
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,00	0,00		X
TOTAL RESIDUOS GENERADOS			20,45			
TOTAL RESIDUOS PREPARADOS PARA LA REUTILIZACIÓN			15,34			

Fase 2

Naturaleza	Código	Designación	Cantidad (t)	Límite (t)	Mezclado	Fracccionado
Terrenos	17 05 04	Tierra y piedras	0,00	0,00		X
Pétreos	17 01 01	Hormigón	0,00	80,00		X
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,04	40,00		X
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	7,57	2,00		X
	17 02 01	Madera	0,11	1,00		X
	17 02 02	Vidrio	0,00	1,00		X
	17 02 03	Plástico	0,40	0,50		X
	20 01 01	Papel y cartón	0,12	0,50		X
	17.03.02	Mezclas bituminosas	0,00	-	X	
	17.08.02	Materiales de construcción a base de yeso	0,00	-		X
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,79	-	X	
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,00	-		X
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,00	0,00		X
TOTAL RESIDUOS GENERADOS			9,03			
TOTAL RESIDUOS PREPARADOS PARA LA REUTILIZACIÓN			6,77			



Cumplimiento del Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

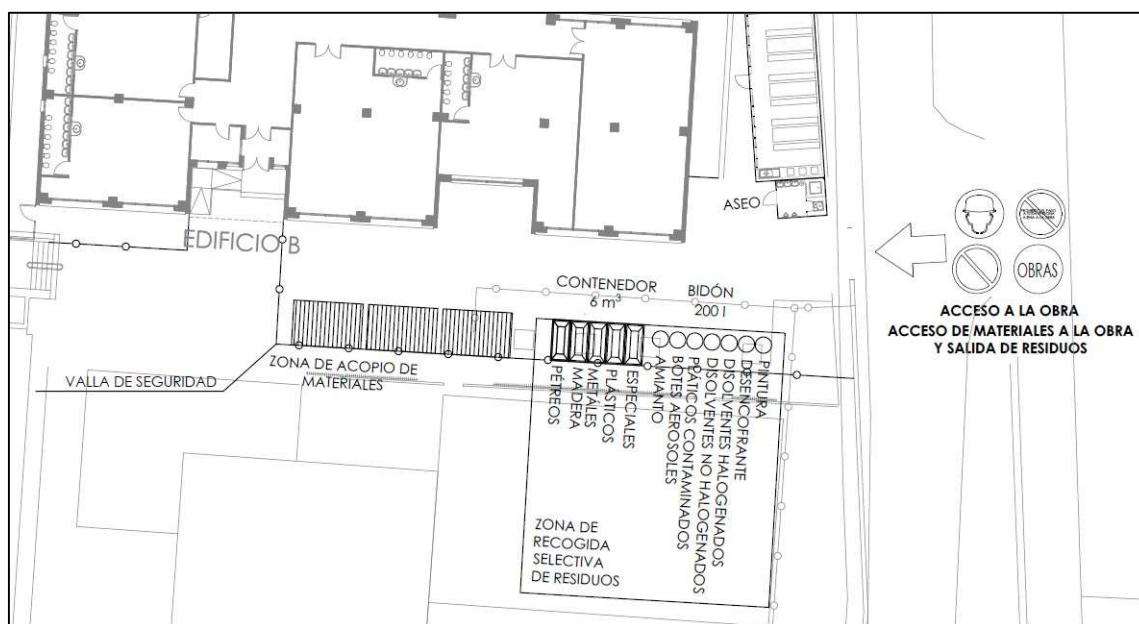
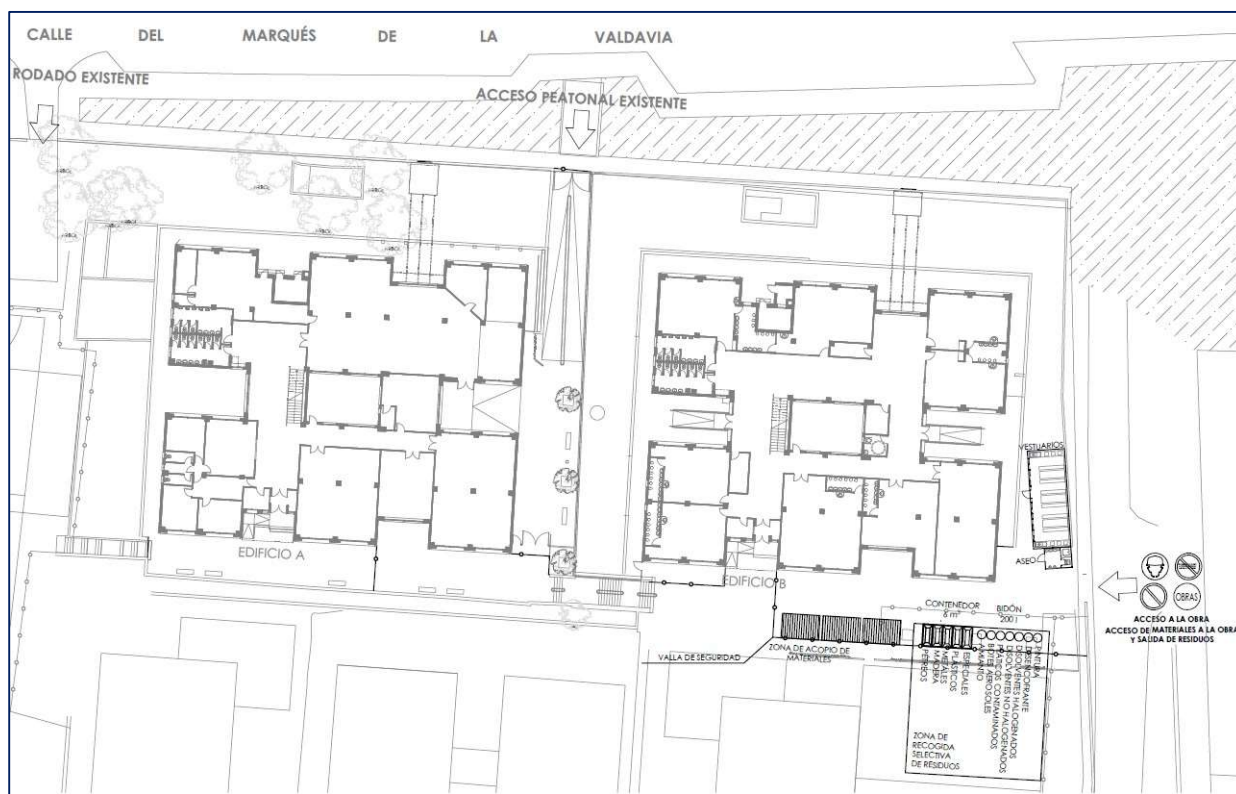
El presente documento corresponde con estudio de gestión de residuos de construcción y demolición requerido en el Real Decreto 853/2021.

El **75%** (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532 /EC) generados en el sitio de construcción quedará preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, por lo que **se cumple** el mínimo del 70% establecido en el Real Decreto 853/2021.

Nota: se han excluido de los residuos preparados para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales los residuos: peligrosos (LER17 09 03), residuos mezclados (LER 17 09 04) y basuras (20 03 01).



5. Planos de las instalaciones previstas





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.

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



I. MEMORIA

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 tapaná el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición, podrán almacenarse sin contenedores específicos, sobre el terreno en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

Los contenedores de residuos de materiales pétreos destinados a su reciclaje como el relleno de zanjas, acondicionamiento de terrenos áridos reciclados, ... deben permanecer limpios de materiales contaminantes, debiéndose realizar controles periódicos para garantizar el correcto almacenamiento.

El Plan de gestión de residuos concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la planificación y ejecución de obra. Como norma para minimizar los costes de transporte, se utilizarán contenedores con la mayor capacidad posible para cada tipo de residuo.

Residuos peligrosos

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos) deberá disponer de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra para el acopio en el que almacenarlos a cubierto de la lluvia en un recinto cerrado, en un espacio exterior cubierto o en envases cerrados, evitando el arrastre de los residuos peligrosos por lluvia o nieve.



I. MEMORIA

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 el mismo punto donde se genera los residuos y deberán permitir que cualquier operario los pueda desplazar manualmente. Como criterio general se recomienda:

Tabla 8
Tipo de contenedor para almacenaje de residuos en tajo

Residuo	Tipo de contenedor
Residuos pequeños de instalación: Banales pequeños: cables, tubos, bridas, enganches, etc....	Contenedor de basura con ruedas o similar
Residuos pesados: Escombros, madera, yeso laminado, vidrio y chatarra	Contenedor metálico autoportante
Residuos ligeros: Papel y cartón, plástico de embalaje y banales	Saca tipo Big Bag

Queda prohibido el empleo de bateas o cajones de obras.

Transporte de los residuos por el interior de la obra

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

La zona de contenedores y acopios se ubicará lo más cerca posible de los accesos a obra, facilitando así la carga y descarga de contenedores al transportista.

No se permitirá la descarga directa sobre camión por medio de grúa torre ni de residuos sobre contenedor ni del propio contenedor lleno. En caso que la grúa desplace un contenedor de camión, lo ubicará sobre terreno firme y será el camión de cadenas o gancho el que procederá a cargarse el contenedor.

El transportista deberá mostrar el albarán de ubicación, cambio o retirada del contenedor/contenedores correctamente cumplimentado y dejará una copia en obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.



I. MEMORIA

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 gruísta o carretillero la retirada de residuos en un momento concreto de la jornada

En el caso de residuos peligrosos, tapar los líquidos y seguir las indicaciones del fabricante en las fichas de seguridad (control de apilamientos, no mezclarlos con otros residuos, etc.)

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Demoliciones

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada.

Se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o reutilizar (cerámicos, mármoles...). Los residuos reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y se almacenarán en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, tanto en planta como fuera de ella, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

- Posibles residuos peligrosos:

Materiales que contienen amianto

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Decisión 2014/955/UE, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

Las obras con presencia de residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Movimiento de tierras

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Los depósitos de tierra deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar



I. MEMORIA

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 tablonos para facilitar la limpieza y aprovechamiento de piezas de encofrado. El uso de mesas de corte sobre sacos facilita la recogida del serrín.

Evitar en la medida de lo posible soldar materiales impregnados con sustancias tóxicas o peligrosas. Se protegerá siempre el suelo del vertido de desencofrante.

El sobrante del camión hormiguera debe ser devuelto a planta.

Una vez desencofrados, se limpiarán los tablonos y placas de encofrado de restos y se barrerán las superficies terminadas.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán depositados en una balsa de decantación o en un contenedor que hará de balsa de decantación impermeabilizado adecuadamente con plásticos. El objetivo de dicho contenedor o balsa de decantación es el de separar la fracción sólida de la líquida para poder tratar el hormigón como residuo inerte.

- Posibles residuos peligrosos:

Envases metálicos de restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, masillas y otros materiales de sellado, etc....

Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.

Restos de electrodos de soldadura.

Botellas y bombonas de gas u oxígeno.

Envases que han contenido producto tóxico.

Fachadas y particiones

La obra de fábrica debe ejecutarse preferentemente con piezas completas; los recortes se reutilizarán únicamente para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Prever el paso de instalaciones a la hora de levantar tabiques: dejar sin colocar las dos/tres últimas hileras de material cerámico o equivalente con un ancho suficiente para facilitar el paso de instalaciones y evitar el repicado innecesario.

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

- Posibles residuos peligrosos:

Envases plásticos de restos de aditivos, retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes, desengrasantes, siliconas, adhesivos, aceites, combustibles y productos de limpieza, etc....

Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.

Revestimientos cerámicos, de piedra y terrazo de paramentos, suelos y escaleras

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero y adhesivo a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con



I. MEMORIA

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:

Pulvo 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:

- 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.



I. MEMORIA

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

Fase 1

Residuo			Vertido		Almacenaje	
Tipo	Código	Designación	Tipo	Volumen m³	Medio	Capacidad
No peligrosos	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Fraccionado	99,18	Contenedor	6 m³
	17 05 04	Tierra y piedras	Fraccionado	746,65	Acopio	-
	17 03 02	Mezclas bituminosas	Fraccionado	0,00	Contenedor	6 m³
	17 02 01	Madera	Fraccionado	9,26	Contenedor	6 m³
	17 02 02	Vidrio	Fraccionado	0,00	Contenedor	6 m³
	17 04 07	Metales mezclados	Fraccionado	43,82	Contenedor	6 m³
	17 02 03	Plástico	Fraccionado	20,00	Contenedor	6 m³
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	Fraccionado	0,00	Contenedor	6 m³
	17 01 01	Hormigón	Fraccionado	70,91	Contenedor	6 m³
	20 01 01	Papel y cartón	Fraccionado	15,00	Contenedor	6 m³
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Mezclado	34,43	Contenedor	6 m³
Peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Fraccionado	0,00	Bidón	200 l



I. MEMORIA

Fase 2

Residuo			Vertido		Almacenaje	
Tipo	Código	Designación	Tipo	Volumen m³	Medio	Capacidad
No peligrosos	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Fraccionado	0,79	Contenedor	6 m³
	17 05 04	Tierra y piedras	Fraccionado	0,00	Acopio	-
	17 03 02	Mezclas bituminosas	Fraccionado	0,00	Contenedor	6 m³
	17 02 01	Madera	Fraccionado	1,80	Contenedor	6 m³
	17 02 02	Vidrio	Fraccionado	6,00	Contenedor	6 m³
	17 04 07	Metales mezclados	Fraccionado	168,37	Contenedor	6 m³
	17 02 03	Plástico	Fraccionado	10,00	Contenedor	6 m³
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	Fraccionado	0,00	Contenedor	6 m³
	17 01 01	Hormigón	Fraccionado	0,00	Contenedor	6 m³
	20 01 01	Papel y cartón	Fraccionado	6,00	Contenedor	6 m³
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Mezclado	31,61	Contenedor	6 m³
Peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Fraccionado	0,00	Bidón	200 l





7.3 Mediciones y Presupuesto

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 GESTIÓN DE RESIDUOS FASE 1-ACCESIBILIDAD Y EVACUACIÓN									
01.01	m3 CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD TIERRA LIMPIA<20 km CARGA MECÁNICA								
diG02A100	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.								
	ACTUACIÓN 1								
	APD7								
	desbroce	1	16,30	4,90	0,20	15,97			
		1	1,70	3,60	0,20	1,22			
	talud	1	16,20	5,00	2,00	162,00			
	vaciado	1	111,79	1,00	1,00	111,79			
	zanjas cimentación	1	112,03	1,00	1,00	112,03			
	zanjas saneamiento	1	16,50	0,30	1,00	4,95			
	arquetas	1	3,48	1,00	1,00	3,48			
	esponjamiento	1	411,44	0,20	1,00	82,29			
	ACTUACIÓN 2								
	desbroce	2	5,50	5,50	0,20	12,10			
	vaciado	2	5,50	5,50	2,75	166,38			
	pozos	6	1,00	1,00	2,20	13,20			
		2	5,05	1,05	2,20	23,33			
		2	2,00	0,50	2,20	4,40			
		6	1,80	0,40	0,50	2,16			
	esponjamiento	1	221,57	0,20	1,00	44,31			
	ascensores	1	18,49	1,00	1,00	18,49			
	esponjamiento	1	18,49	0,20	1,00	3,70			
							781,80	10,17	7.950,91
01.02	m3 CANON VERTEDERO TIERRAS LIMPIAS								
diG02B030	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.								
	ACTUACIÓN 1								
	APD7								
	talud	1	16,20	5,00	2,00	162,00			
	vaciado	1	111,79	1,00	1,00	111,79			
	zanjas cimentación	1	112,03	1,00	1,00	112,03			
	zanjas saneamiento	1	16,50	0,30	1,00	4,95			
	arquetas	1	3,48	1,00	1,00	3,48			
	esponjamiento	1	394,25	0,20	1,00	78,85			
	ACTUACIÓN 2								
	vaciado	2	5,50	5,50	2,75	166,38			
	pozos	6	1,00	1,00	2,20	13,20			
		2	5,05	1,05	2,20	23,33			
		2	2,00	0,50	2,20	4,40			
		6	1,80	0,40	0,50	2,16			
	esponjamiento	1	209,47	0,20	1,00	41,89			
	ascensores	1	18,49	1,00	1,00	18,49			
	esponjamiento	1	18,49	0,20	1,00	3,70			
							746,65	3,02	2.254,88
01.03	m3 CANON VERTEDERO PARA TRATAMIENTO DE MATERIAL DE DESBROCES								
diG02B010	Canon de vertedero de materiales procedentes del desbroce del terreno. 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.								
	ACT-1 ddesbroce								
	rampas y escaleras exteriores	1	17,19	1,00	1,00	17,19			
	esponjamiento	1	17,19	0,20	1,00	3,44			
	ACT-2 desbroce								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	escaleras y pasarelas	1	12,10	1,00	1,00	12,10			
	esponjamiento	1	12,10	0,20	1,00	2,42			
							35,15	5,37	188,76
01.04	m3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS								
diG03A010	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.								
	ACTUACIÓN 1								
	hormigones	1	5,76	1,00	1,00	5,76			
		1	94,70	0,05	1,00	4,74			
		1	196,50	0,20	1,00	39,30			
		1	6,00	1,00	1,00	6,00			
	materiales cerámicos	1	94,70	0,25	1,00	23,68			
		1	42,00	0,25	1,00	10,50			
	plástico	1	4,00	1,00	1,00	4,00			
	madera	1	1,80	1,00	1,00	1,80			
	papel y cartón	1	3,00	1,00	1,00	3,00			
	metales	1	18,04	0,05	1,00	0,90			
		1	102,50	0,05	1,00	5,13			
	residuos mezclados	1	371,07	0,05	1,00	18,55			
		1	56,20	0,30	0,20	3,37			
		1	8,00	0,30	0,20	0,48			
	esponjamiento	1	127,21	0,30	1,00	38,16			
	ACTUACIÓN 2								
	hormigones	1	58,20	0,05	1,00	2,91			
		1	11,00	0,20	1,00	2,20			
		1	6,00	1,00	1,00	6,00			
	materiales cerámicos	1	58,20	0,10	1,00	5,82			
	plástico	1	4,00	1,00	1,00	4,00			
	madera	1	1,80	1,00	1,00	1,80			
	papel y cartón	1	3,00	1,00	1,00	3,00			
	metales	1	95,20	0,10	1,00	9,52			
		1	58,20	0,05	1,00	2,91			
		1	234,00	0,20	0,20	9,36			
	residuos mezclados	1	58,20	0,10	1,00	5,82			
	esponjamiento	1	53,34	0,30	1,00	16,00			
	ascensores								
	hormigones	1	4,00	1,00	1,00	4,00			
	materiales cerámicos	1	2,50	1,00	1,00	2,50			
	plástico	1	6,00	1,00	1,00	6,00			
	madera	1	1,80	1,00	1,00	1,80			
	papel y cartón	1	5,00	1,00	1,00	5,00			
	metales	1	6,00	1,00	1,00	6,00			
	residuos mezclados	1	2,00	1,00	1,00	2,00			
	esponjamiento	1	27,30	0,30	1,00	8,19			
	ACTUACIÓN 3								
	materiales cerámicos	1	151,67	0,25	1,00	37,92			
		1	356,08	0,05	1,00	17,80			
		1	12,00	0,10	0,10	0,12			
		1	84,00	0,10	0,10	0,84			
	plástico	1	6,00	1,00	1,00	6,00			
	madera	1	38,64	0,10	1,00	3,86			
	papel y cartón	1	4,00	1,00	1,00	4,00			
	metales	1	10,00	1,00	1,00	10,00			
	residuos mezclados	1	84,20	0,05	1,00	4,21			
	esponjamiento	1	84,75	0,30	1,00	25,43			
							380,38	18,04	6.862,06

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05	m3 CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD ESCOMBROS NAT. PETREA<20 km MEC								
#DIG03BA09094	Carga y transporte de RCD escombros de naturaleza petrea a cantera autorizada (bien por Medio Ambiente bien por Industria) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), situado a una distancia inferior a 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, carga y parte proporcional de medios auxiliares.								
	ACTUACIÓN 1								
	hormigones	1	5,76	1,00	1,00	5,76			
		1	94,70	0,05	1,00	4,74			
		1	196,50	0,20	1,00	39,30			
		1	6,00	1,00	1,00	6,00			
	materiales cerámicos	1	94,70	0,25	1,00	23,68			
		1	42,00	0,25	1,00	10,50			
	esponjamiento	1	89,98	0,30	1,00	26,99			
	ACTUACIÓN 2								
	hormigones	1	58,20	0,05	1,00	2,91			
		1	11,00	0,20	1,00	2,20			
		1	6,00	1,00	1,00	6,00			
	materiales cerámicos	1	58,20	0,10	1,00	5,82			
	esponjamiento	1	16,93	0,30	1,00	5,08			
	ascensores								
	hormigones	1	4,00	1,00	1,00	4,00			
	materiales cerámicos	1	2,50	1,00	1,00	2,50			
	esponjamiento	1	6,50	0,30	1,00	1,95			
	ACTUACIÓN 3								
	materiales cerámicos	1	151,67	0,25	1,00	37,92			
		1	356,08	0,05	1,00	17,80			
		1	12,00	0,10	0,10	0,12			
		1	84,00	0,10	0,10	0,84			
	materiales cerámicos	1	94,70	0,25	1,00	23,68			
	esponjamiento	1	80,36	0,30	1,00	24,11			
							251,90	12,48	3.143,71
01.06	m3 CANON VERTEDERO AUTORIZADO ESCOMBRO MIXTO								
diG03BB020	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.								
	ACTUACIÓN 1								
	hormigones	1	5,76	1,00	1,00	5,76			
		1	94,70	0,05	1,00	4,74			
		1	196,50	0,20	1,00	39,30			
		1	6,00	1,00	1,00	6,00			
	materiales cerámicos	1	94,70	0,25	1,00	23,68			
		1	42,00	0,25	1,00	10,50			
	esponjamiento	1	89,98	0,30	1,00	26,99			
	ACTUACIÓN 2								
	hormigones	1	58,20	0,05	1,00	2,91			
		1	11,00	0,20	1,00	2,20			
		1	6,00	1,00	1,00	6,00			
	materiales cerámicos	1	58,20	0,10	1,00	5,82			
	esponjamiento	1	16,93	0,30	1,00	5,08			
	ascensores								
	hormigones	1	4,00	1,00	1,00	4,00			
	materiales cerámicos	1	2,50	1,00	1,00	2,50			
	esponjamiento	1	6,50	0,30	1,00	1,95			
	ACTUACIÓN 3								
	materiales cerámicos	1	151,67	0,25	1,00	37,92			
		1	356,08	0,05	1,00	17,80			
		1	12,00	0,10	0,10	0,12			
		1	84,00	0,10	0,10	0,84			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	materiales cerámicos	1	94,70	0,25	1,00	23,68			
	esponjamiento	1	80,36	0,30	1,00	24,11			
							251,90	10,44	2.629,84
01.07	ud ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR METALES 6 m3								
#DIG03CB4598	Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.								
	ACTUACIÓN 1								
	metales	2				2,00			
	ACTUACIÓN 2								
	metales	4				4,00			
	ascensores								
	metales	4				4,00			
	ACTUACIÓN 3								
	metales	2				2,00			
							12,00	179,02	2.148,24
01.08	ud ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR PLÁSTICOS 6 m3								
#DIG03CB4599	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.								
	ACTUACIÓN 1								
	plástico	1				1,00			
	ACTUACIÓN 2								
	plástico	1				1,00			
	ascensores								
	plástico	1				1,00			
	ACTUACIÓN 3								
	plástico	1				1,00			
							4,00	240,38	961,52
01.09	ud ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR CARTONES 6 m3								
#DIG03CB75991	Transporte de residuos inertes de papel y cartón producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.								
	ACTUACIÓN 1								
	papel y cartón	1				1,00			
	ACTUACIÓN 2								
	papel y cartón	1				1,00			
	ascensores								
	papel y cartón	1				1,00			
	ACTUACIÓN 3								
	papel y cartón	1				1,00			
							4,00	179,02	716,08
01.10	ud ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR MADERA 6 m3								
#DIG03CB05992	Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.								
	ACTUACIÓN 1								
	madera	1				1,00			
	ACTUACIÓN 2								
	madera	1				1,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ascensores								
	madera	1				1,00			
	ACTUACIÓN 3								
	madera	1				1,00			
							4,00	179,02	716,08
01.11	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.								
	ACTUACIÓN 1	1	15,00			15,00			
	ACTUACIÓN 2	1	12,00			12,00			
	ascensores	1	8,00			8,00			
	ACTUACIÓN 3	1	10,00			10,00			
							45,00	30,72	1.382,40
01.12	kg TRATAMIENTO RESTOS DESENCOFRANTE								
diG04A030	Tratamiento en planta por gestor autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de restos de desencofrante y desencofrantes caducados, almacenados en la instalación en bidones de tapones de 220 l y paletizados, que deben adquirirse la primera vez, i/ etiquetación por parte de peón del bidón correspondiente. Según Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.								
	ACTUACIÓN 1	1	15,00			15,00			
	ACTUACIÓN 2	1	5,00			5,00			
	ascensores	1	2,00			2,00			
							22,00	30,13	662,86
01.13	ud TRANSPORTE BIDON RESIDUOS PELIGROSOS								
diG04B040	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.								
	ACTUACIÓN 1								
	pintura	1				1,00			
	desencofrante	1				1,00			
	ACTUACIÓN 2								
	pintura	1				1,00			
	desencofrante	1				1,00			
	ascensores								
	pintura	1				1,00			
	desencofrante	1				1,00			
	ACTUACIÓN 3								
	pintura	1				1,00			
							7,00	83,12	581,84
01.14	ud CANON VERTIDO RESIDUO PELIGROSO PINTURA/BARNIZ BIDON 200 L								
diG04B050	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.								
	ACTUACIÓN 1								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1					1,00		
	ACTUACIÓN 2	1					1,00		
	ascensores	1					1,00		
	ACTUACIÓN 3	1					1,00		
		1					1,00		
							4,00	191,78	767,12
01.15	ud	CANON VERTIDO RESIDUO PELIGROSO DESENCOFRANTE BIDON 200 L							
diG04B060	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con desencofrante y desencofrantes caducados, procedentes de la construcción o demolición. El precio no incluye el recipiente ni el transporte.								
	ACTUACIÓN 1	1					1,00		
	ACTUACIÓN 2	1					1,00		
	ascensores	1					1,00		
							3,00	145,14	435,42
TOTAL CAPÍTULO 01 GESTIÓN DE RESIDUOS FASE 1-ACCESIBILIDAD Y EVACUACIÓN									31.401,72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS FASE 2-EFICIENCIA ENERGÉTICA									
02.01	m3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS								
diG03A010	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.								
	materiales cerámicos	1	0,79	1,00	1,00	0,79			
	plástico	1	10,00	1,00	1,00	10,00			
	madera	1	1,80	1,00	1,00	1,80			
	papel y cartón	1	6,00	1,00	1,00	6,00			
	metales	1	517,62	0,10	1,00	51,76			
		1	7,00	0,20	0,20	0,28			
		1	2.326,50	0,05	1,00	116,33			
	residuos mezclados	1	396,68	0,05	1,00	19,83			
		1	392,80	0,03	1,00	11,78			
	vidrios	1	6,00	1,00	1,00	6,00			
	esponjamiento	1	224,57	0,30	1,00	67,37			
							291,94	18,04	5.266,60
02.02	m3 CARGA Y TRANSPORTE PLANTA RCD ESCOMBROS NAT. PETREA<20 km MEC								
#DIG03BA09094	Carga y transporte de RCD escombros de naturaleza petrea a cantera autorizada (bien por Medio Ambiente bien por Industria) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente), situado a una distancia inferior a 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, carga y parte proporcional de medios auxiliares.								
	materiales cerámicos	1	0,79	1,00	1,00	0,79			
	esponjamiento	1	0,79	0,30	1,00	0,24			
							1,03	12,48	12,85
02.03	m3 CANON VERTEDERO AUTORIZADO ESCOMBRO MIXTO								
diG03BB020	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.								
	materiales cerámicos	1	0,79	1,00	1,00	0,79			
	esponjamiento	1	0,79	0,30	1,00	0,24			
							1,03	10,44	10,75
02.04	ud ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR METALES 6 m3								
#DIG03CB4598	Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.								
	metales	28				28,00			
							28,00	179,02	5.012,56
02.05	ud ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR PLÁSTICOS 6 m3								
#DIG03CB4599	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.								
	plástico	2				2,00			
							2,00	240,38	480,76
02.06	ud ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR CARTONES 6 m3								
#DIG03CB75991	Transporte de residuos inertes de papel y cartón producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.								
	papel y cartón	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	179,02	179,02
02.07	ud ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR MADERA 6 m3								
#DIG03CB05992	Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.								
	madera	1				1,00			
							1,00	179,02	179,02
02.08	ud ENTREGA, ALQUILER Y CANON CONTENEDOR VIDRIO 6 m3								
#DIEG03B45A4	Transporte de residuos inertes de vidrio producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 6 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso carga, servicio de entrega, alquiler, recogida en obra del contenedor y canon.								
		1				1,00			
							1,00	179,02	179,02
02.09	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.								
		1	30,00			30,00			
							30,00	30,72	921,60
02.10	ud TRANSPORTE BIDON RESIDUOS PELIGROSOS								
diG04B040	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.								
	pintura	1				1,00			
							1,00	83,12	83,12
02.11	ud CANON VERTIDO RESIDUO PELIGROSO PINTURA/BARNIZ BIDON 200 L								
diG04B050	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas procedentes de la construcción o demolición. El precio no incluye el recipiente ni el transporte.								
		1				1,00			
							1,00	191,78	191,78
TOTAL CAPÍTULO 02 GESTIÓN DE RESIDUOS FASE 2-EFICIENCIA ENERGÉTICA.....									12.517,08
TOTAL.....									43.918,80

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	GESTIÓN DE RESIDUOS FASE 1-ACCESIBILIDAD Y EVACUACIÓN	31.401,72	71,50
2	GESTIÓN DE RESIDUOS FASE 2-EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	12.517,08	28,50
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		43.918,80	
13,00 % Gastos generales.....		5.709,44	
6,00 % Beneficio industrial		2.635,13	
SUMA DE G.G. y B.I.		8.344,57	
10,00 % I.V.A.....		5.226,34	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		57.489,71	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		57.489,71	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

, a NOVIEMBRE 2022.

El promotor

La dirección facultativa





8. Inventario de los residuos peligrosos

Tipo Residuo	Código	Densidad t/m²	Cantidad presente			
			ud	m²	t	m³
Generados por la propia actividad						
<input type="checkbox"/>	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	17 09 03*			0,8	
Tierra, piedras y lodos de drenaje contaminados						
Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.						
Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de sueloscontaminados.						
<input type="checkbox"/>	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*			1,8	
<input type="checkbox"/>	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05*			1	
<input type="checkbox"/>	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	17 05 07*			1,5	
Materiales que contienen amianto						
Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.						
<input type="checkbox"/>	Materiales de aislamiento que contienen amianto	17 06 01*			0,9	
	Protección de estructuras metálicas (flocado) conteniendo amianto					
	Conductos de aire acondicionado					
	Mantas, cortinas ignífugas					
	Puertas cortafuegos					
	Calorifugado de tuberías con amianto					
	Aislamientos en cerramientos conteniendo amianto					
	Aislamiento de focos de calor en calderas, hornos					
	Protecciones individuales en la eliminación de amianto (filtros, caretas...)					
<input type="checkbox"/>	Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05*			0,9	
	Placas de fibrocemento con amianto					
	Tuberías y bajantes de fibrocemento con amianto					
	Canalizaciones enterradas de fibrocemento que contienen amianto					
	Depósitos de fibrocemento con amianto					
	Tabiques pluviales de placas de fibrocemento con amianto					
	Placas de falso techo que contienen amianto					
	Pavimentos vinílicos que contienen amianto					
Materiales que contienen otras sustancias peligrosas						
Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10						
<input type="checkbox"/>	Plomo	17 04 03			11,2	
	Tuberías de plomo					
	Pinturas con plomo					
	Baterías					
<input type="checkbox"/>	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias	17 01 06*			1,5	
<input type="checkbox"/>	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por peligrosas	17 02 04*			0,5	
<input type="checkbox"/>	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01*			0,8	
<input type="checkbox"/>	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03*			0,8	
<input type="checkbox"/>	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09*			4	
<input type="checkbox"/>	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas					
<input type="checkbox"/>	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	17 08 01*			0,7	
<input type="checkbox"/>	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	17 09 01*				
<input type="checkbox"/>	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	17 09 02*			1	
Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos						
Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.						
Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio, sobre pararrayos radiactivos (modificado por el Real Decreto 903/1987, de 10 de julio).						
<input type="checkbox"/>	Detectores iónicos de humo susceptibles de generar radiaciones superiores a las admitidas				1,25	
<input type="checkbox"/>	Pararrayos radiactivos	16 02 09*			1,25	



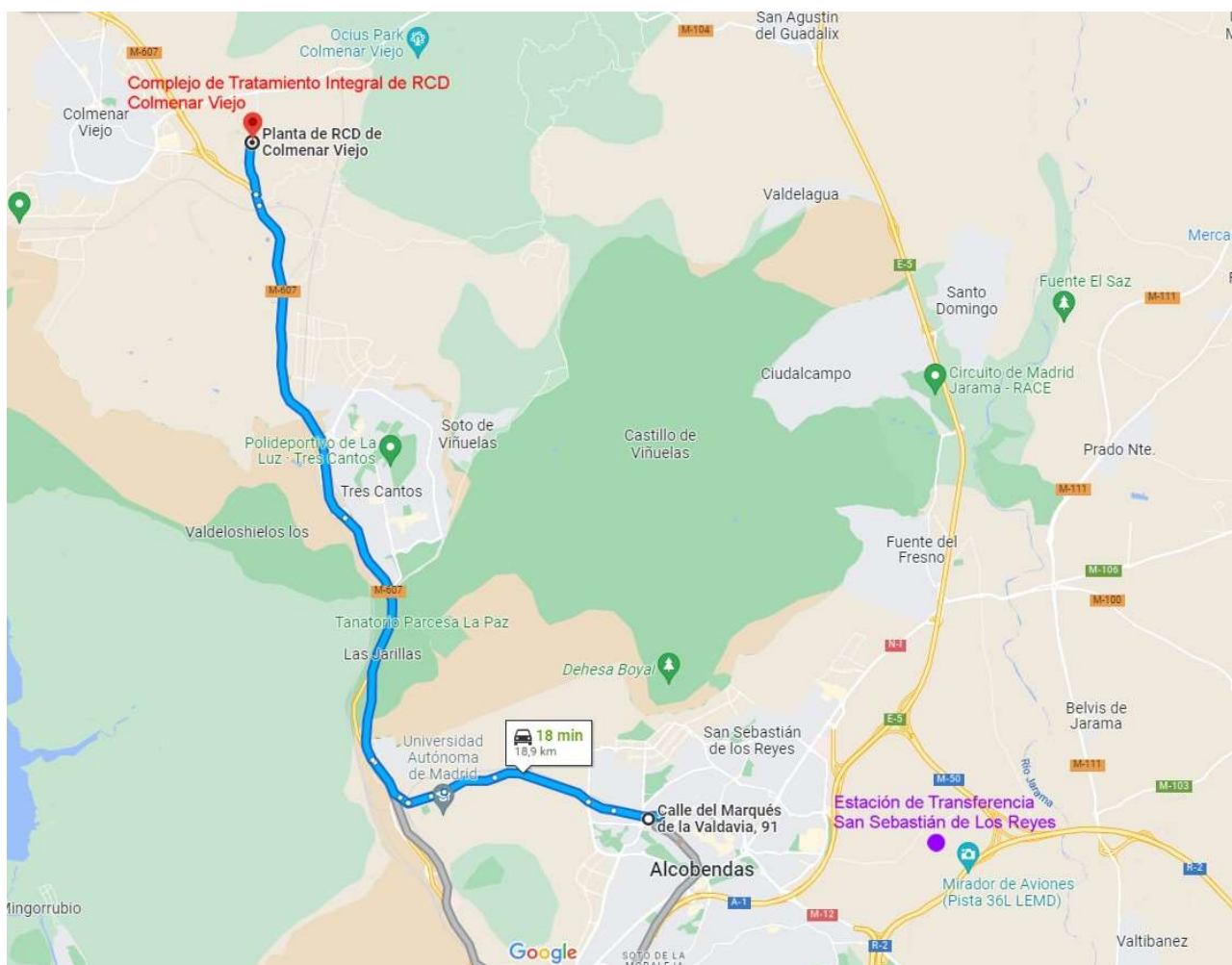
I. MEMORIA

<input type="checkbox"/>	Transformadores y condensadores que contienen PCB	16 02 10*	1,25
<input type="checkbox"/>	Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, distintos de los especificados en el Código 16 02 09. Equipos de aire acondicionado o refrigeración con clorofluorocarburos.	16 02 11*	1,25
<input type="checkbox"/>	Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	1,25
<input type="checkbox"/>	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21*	0,4

9. Plantas de reciclaje, recogida de RCDs y gestores de RNPs.

La gestión de residuos de las obras de **Mejora de la Eficiencia Energética, Accesibilidad y de Seguridad contra Incendios en el CEIP Federico García Lorca de Alcobendas**, se realizará en las siguientes plantas del [Listado de Gestores y Transportistas De Residuos de la Comunidad de Madrid](#):

- Complejo de Tratamiento integral de RCD Colmenar Viejo (a 19 km)
- Estación de transferencia de San Sebastián de Los Reyes (a 7 km)
- Planta de biometanización y de compostaje de Pinto (a 43km)
- Planta de clasificación de envases de Alcobendas (a 4 km)





Anexo 1

Anexo F Lista de verificación (Protocolo de residuos de construcción y demolición)

Anexo F Lista de verificación

Lista de verificación Protocolo de residuos de construcción y demolición

El Protocolo de residuos de construcción y demolición se enmarca en la estrategia europea para el sector de la construcción para 2020⁸⁴, así como en la Comunicación para un uso más eficiente de los recursos en el sector de la construcción⁸⁵ y el paquete sobre la economía circular⁸⁶. El objetivo de este Protocolo es aumentar la confianza en el proceso de gestión de residuos de construcción y demolición, así como la confianza en la calidad de los materiales reciclados procedentes de ambas actividades. Esta lista de verificación ayuda a los profesionales del sector de la construcción y la demolición a comprobar si han seguido los pasos más importantes en sus proyectos de demolición, construcción y reforma con el fin de garantizar una reutilización y un reciclaje óptimos de los materiales de construcción.

Identificación de residuos, separación en origen y recogida

MEJORA DE LA IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

- ☐ Preparar una **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



Logística de los residuos

TRANSPARENCIA, RASTREO Y TRAZABILIDAD

- ✓ **Proporcionar la documentación necesaria** a todos los contratistas para fomentar la transparencia y la supervisión.
- ✓ **Utilizar la lista europea de residuos** para garantizar la compatibilidad de los datos en toda la UE.

MEJORA DE LA LOGÍSTICA

- ✓ Intentar **mantener distancias reducidas** para que el reciclaje siga siendo ecológico y atractivo desde el punto de vista económico.
- ✓ Optimizar la red de transporte y utilizar los sistemas de soporte de TI.
- ✓ Cuando sea posible utilizar los centros de transferencia de residuos o los servicios de reciclaje y clasificación de residuos.
- ✓ **Garantizar la integridad** de los materiales durante el transporte, desde el desmantelamiento hasta el reciclaje.

POSIBILIDAD DE ALMACENAMIENTO Y MANTENIMIENTO ADECUADO DE LAS EXISTENCIAS

- ✓ **El adecuado almacenamiento y mantenimiento de existencias** de los materiales de construcción y demolición es necesario en determinadas situaciones.
- ✓ Tomar **medidas cautelares** para minimizar las emisiones y los riesgos, habida cuenta de las condiciones locales.

Procesamiento y tratamiento de los residuos

OPCIONES DE PROCESAMIENTO Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

- ✓ **Seguir la jerarquía de los residuos** para maximizar los beneficios en cuanto a la eficiencia de los recursos, la sostenibilidad y el ahorro de costes.
- ✓ Clasificar los materiales y productos no inertes en función de su **valor económico**, siempre que sea posible.
- ✓ Procesar o tratar los materiales conforme a los **criterios y normas medioambientales** vigentes.

PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN

- ✓ **Reutilizar** tantos materiales como sea posible, ya que la reutilización conlleva aún más beneficios medioambientales que el reciclaje.

RECICLAJE

- ✓ Reciclar materiales, ya sea **in situ** para una nueva construcción o **en otro emplazamiento** en un centro de reciclaje.
- ✓ **Promover el reciclaje**, especialmente en las zonas con gran densidad de población donde se concentran la oferta y la demanda.
- ✓ Garantizar una **planificación adecuada de las actividades de gestión de residuos** para garantizar índices de reciclaje elevados

RECUPERACIÓN DE MATERIALES Y ENERGÍA

- ✓ **El relleno** puede considerarse en situaciones concretas, cuando no sea posible la reutilización o el reciclaje en aplicaciones de alta calidad.
- ✓ **La recuperación energética** debe tenerse en cuenta para los materiales que no pueden reutilizarse ni reciclarse.



Gestión y garantía de calidad

CALIDAD DEL PROCESO PRIMARIO

- ✓ Introducir herramientas y controles de gestión y garantía de calidad **en todas las etapas de la ruta del reciclaje.**
- ✓ Utilizar los **sistemas de gestión de calidad** generales existentes, como la ISO 9000, la ISO 14001 y el EMAS.
- ✓ Controles y herramientas esenciales de **gestión y garantía de calidad para cada fase del proceso:**
 - **Identificación de residuos, separación en origen y recogida:** preparación de una auditoría previa a la demolición, elaboración de informes in situ y redacción de un informe final para el centro de reciclaje.
 - **Construcción:** identificar los residuos previstos y sus cantidades para elaborar un plan de gestión de residuos.
 - **Logística de los residuos:** comprobar si los residuos son peligrosos o no y proporcionar un almacenamiento y transporte adecuados.
 - **Procesamiento y tratamiento de residuos:** demolición selectiva, aceptación de residuos, control de producción en fábrica y pruebas finales.

GARANTÍA DE CALIDAD RELACIONADA CON LOS PRODUCTOS Y NORMAS DE PRODUCTO

- ✓ Seguir las normas europeas aplicables a las materias primas para materiales reciclados. Utilizar las normativas europeas vigentes aplicables a los productos (RDC).
- ✓ Si no se aplican estas normas de producto europeas, deben utilizarse las evaluaciones técnicas europeas.
- ✓ Si no se aplican las normativas europeas vigentes aplicables a los productos, debe recurrirse a sistemas de garantía de calidad (por ejemplo, la ISO 9000) como herramienta adicional.



Ni la Comisión Europea ni nadie que actúe en su nombre se responsabilizarán del uso que pudiera hacerse de la información incluida en la presente publicación, o de los errores que pudiera presentar a pesar de haber sido elaborada y comprobada cuidadosamente. La publicación no necesariamente refleja la opinión oficial de la Unión Europea ni de ninguno de sus servicios.



I. MEMORIA



Comisión Europea

Dirección General de Mercado Interior, Industria,
Emprendimiento y Pymes









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	HP1 Explosivo Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama, chispa, electricidad estática, bajo el efecto del calor o que son más sensibles a los choques o fricciones que el dinitrobenceno. Precaución: Evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.
 GHS02	HP3 Inflamable Sustancias y preparaciones que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin necesidad de energía, o que pueden inflamarse fácilmente por una breve acción de una fuente de inflamación y que continúan ardiendo o consumiéndose después de haber apartado la fuente de inflamación, o inflamables en contacto con el aire a presión normal, o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, emanan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas. Precaución: Evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).
 GHS03	HP2 Comburente Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego. Precaución: Evitar su contacto con materiales combustibles.
 GHS04	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 líquidos refrigerados pueden producir quemaduras o heridas relacionadas con el frío, son las llamadas quemaduras o heridas criogénicas. Precaución: No lanzarlas nunca al fuego.
 GHS05	HP4 Irritante HP8 Corrosivo Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes. Precaución: No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.
 GHS06	HP6 Toxicidad aguda Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e incluso la muerte. Precaución: Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.



I. MEMORIA









	<p>HP4 Irritación cutánea HP6 Toxicidad aguda HP5 Toxicidad específica HP13 Sensibilizante</p> <p>Sustancias y preparaciones que, por penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos en la salud.</p> <p>Precaución: Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.</p> <p>GHS07</p>
	<p>HP5 Toxicidad específica HP7 Carcinógeno HP10 Tóxico para la reproducción HP11 Mutágeno</p> <p>Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud graves o agudos.</p> <p>Precaución: Debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.</p> <p>GHS08</p>
	<p>HP14 Peligroso para el medio ambiente</p> <p>El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo.</p> <p>Manipulación: Debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.</p> <p>GHS09</p>

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.
Aerosoles Bidón		Aerosoles de pintura, espumas de poliuretano proyectado, etc.
Trapos y otros materiales contaminados Bidón		Mascarillas, rodillos, brochas, pinceles, etc.... impregnados de pinturas, barnices, disolventes, etc. Trapos impregnados de aceites o combustibles. Trapos sucios impregnados de disolventes, desengrasantes o productos de limpieza o abrillantado. Trapos sucios impregnados de alquitranes, disolventes etc. Trapos sucios o impregnados por sustancias tóxicas o peligrosas.
Envases de papel contaminado Saca		Envases de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.
Madera contaminada Contenedor		Restos de maderas tratadas con barnices, conservantes, aglomerantes tóxicos, etc.
Lámparas y fluorescentes Bidón/contenedor		Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.
Puntas de electrodos Bidón		Restos de electrodos de soldadura.
Pilas Bidón		Pilas y baterías.

Fuente: Manual para la redacción e implantación de plan de gestión de residuos de construcción y demolición y buenas prácticas gremiales. IHOBE



AM4

MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS



AM4

MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS

AM4 MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El control y seguimiento de la calidad de lo que se va a ejecutar en obra se encuentra regulado a través del Pliego de condiciones del presente proyecto.

Por lo que se refiere al Plan de control de calidad que cita el Anejo I de la Parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, podrá ser elaborado, atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, por el Projectista, por el Director de Obra o por el Director de la Ejecución. En este último caso se realizará, además, siguiendo las indicaciones del Director de Obra.

En su contenido regirán las siguientes prescripciones generales:

1. En cuanto a la recepción en obra:

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

2. En cuanto al control de calidad en la ejecución:

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

En concreto, para:

2.1 EL HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Se llevará a cabo según control estadístico, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

2.2 EL ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO

Se llevará a cabo según control a nivel normal, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

2.3 OTROS MATERIALES

El Director de la Ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

3. En cuanto al control de recepción de la obra terminada:

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Plan de control, y especificadas en el Pliego de condiciones, así como aquéllas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de calidad y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación final de la obra.



AM5

INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO



AM5

INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

AM5 INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

INTRODUCCIÓN

Las edificaciones, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Es por esta razón que sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de las diferentes partes. Un inmueble en buen estado debe ser:

- Seguro. El edificio nos proporciona seguridad, pero los edificios, a medida que van envejeciendo presentan peligros: el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Teniendo el edificio en buen estado eliminamos los peligros y aumentamos nuestra seguridad.
- Durable y económico. Si el edificio está en buen estado dura más, envejece más dignamente y podemos disfrutarla muchos más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, evitamos los fuertes gastos que hemos de efectuar si, de repente, es necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se ha ido agravando con el tiempo. Tener el edificio en buen estado nos sale a cuenta.
- Ecológico. El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones (electricidad, gas, calefacción, aire acondicionado, etc.) permiten un importante ahorro energético. Los aparatos funcionan bien, no gastamos más energía de la cuenta y respetamos el medio ambiente. Una casa en buen estado es ecológica.
- Confortable. Podemos disfrutar de una casa con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones. Podemos conseguir un nivel óptimo de confort con una temperatura y humedad adecuadas, un buen aislamiento de los sonidos y una óptima iluminación y ventilación. Una casa en buen estado nos proporciona calidad de vida.
- Agradable. Una casa en buen estado tiene mejor aspecto, y hace más agradables las calles de nuestro pueblo o ciudad.

CONOCER EL EDIFICIO

Nuestros edificios son complejos. Se han construido para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada parte tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La Estructura. Aguanta el peso del edificio. Tiene elementos horizontales (techos), verticales (pilares o paredes maestras) y enterrados (cimientos). Los techos (el suelo que pisamos) aguantan su propio peso, el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares o las paredes de carga aguantan los techos y llevan los pesos a los cimientos y al terreno.

Las Fachadas. Nos protegen del calor, el frío, el viento, la lluvia y los ruidos. Proporcionan intimidad, y a la vez nos relacionan con el exterior mediante las ventanas y los balcones.

La Cubierta. Al igual que la fachada, protege de los agentes atmosféricos y aísla de las temperaturas extremas. Existen dos tipos de cubierta: las planas o azoteas, y las inclinadas o tejados.

Las Paredes Interiores. Dividen el edificio en diferentes espacios donde realizamos nuestras actividades (dormir, cocinar, descansar, comer, lavar). Las paredes que sólo tienen función divisoria se llaman tabiques. En cambio, las que aguantan peso se llaman paredes maestras.

Los Acabados. Dan calidad y confort a los espacios interiores. Habitualmente el usuario podrá introducir los cambios o variaciones que desee.

Las Instalaciones. Son el equipamiento y maquinaria que introduce la energía dentro del edificio y la distribuye.

EL MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

El Manual de Uso y Mantenimiento le permitirá gestionar y mantener el edificio con mayor eficacia. En cada uno de los capítulos podrá encontrar: primero, una breve descripción de cada elemento constructivo y a continuación las correspondientes instrucciones de uso. Están indicadas también las inspecciones a realizar en el futuro y las diferentes operaciones de mantenimiento.

El control de las visitas de inspección y de las operaciones de mantenimiento lo realiza el Técnico de Cabecera utilizando las Fichas del Control Anual del Mantenimiento, las cuales podrá encontrar archivadas en el Libro del Edificio.

ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: CIMENTACIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Cimentación superficial de zapatas aisladas de hormigón armado
- Cimentación profunda de pilotajes

INSTRUCCIONES DE USO

Modificación de cargas:

Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio consulte a su Técnico de Cabecera.

Lesiones:

Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que el Técnico de Cabecera realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.



Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación. Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de 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.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

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

ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA VERTICAL (PAREDES Y PILARES)

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Estructura de pilares metálicos
- Estructura de pilares de hormigón armado
- Sellado de juntas con elastómero
- Sellado de juntas con neopreno

INSTRUCCIONES DE USO

Uso:

Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.

Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarias) en los elementos estructurales se deben utilizar tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones:

Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control del Técnico de Cabecera. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

Lesiones:

Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que el Técnico de Cabecera analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.
- Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y pilares.
- Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.

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 el Técnico de Cabecera.

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.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 10 años; Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de ladrillo

Cada 10 años; Revisión total de los elementos de la estructura vertical.

A Renovar:

Cada 5 años; Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.

ESTRUCTURA DEL EDIFICIO: ESTRUCTURA HORIZONTAL (FORJADOS)

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Forjados de losas alveolares o prelosas
- Vigas de hormigón armado
- Vigas metálicas
- Cubierta plana con pendientes formadas por hormigón aligerado
- Cubierta inclinada de teja.

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 su Técnico de Cabecera. Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

Uso:

Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.

Modificaciones:

Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a su Técnico de Cabecera.

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 su Técnico de Cabecera. 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.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 3 años; Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiques conejeros y las soleras.

Cada 5 años; Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta.

Cada 10 años; Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal.

Cada 10 años; Revisión general de los elementos portantes horizontales.

A Renovar:

Cada 3 años; Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura 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.

FACHADA

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Cerramientos de paredes de fábrica de ladrillo
- Dinteles de acero
- Acristalamiento de vidrio doble
- Material aislante

INSTRUCCIONES DE USO

Las fachadas separan el inmueble del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o el 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 y la aprobación del propietario.



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

Aislamiento térmico

Una falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. El Técnico de Cabecera 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.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

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

Cada 10 años; Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fábrica cerámica.

A Limpiar

Cada año; Limpieza de la superficie de las cornisas.

FACHADA: ACABADOS

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Mortero monocapa en color variable
- Acabado de ladrillo visto

INSTRUCCIONES DE USO

Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle. 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.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 10 años; Inspección general de los acabados de la fachada.

A Limpiar:

Cada 10 años Limpieza de la obra vista de la fachada.

FACHADA: VENTANAS, BARANDILLAS, REJAS Y PERSIANAS

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Ventanas de Aluminio lacado
- Persianas enrollables
- Rejas tipo malla trenzada

INSTRUCCIONES DE USO

Las ventanas y balcones exteriores son elementos comunes del edificio aunque su uso sea mayoritariamente privado. Cualquier modificación de su imagen exterior (incluido el cambio de perfilera) deberá ser conjunta, para no afectar la imagen general. No obstante, la limpieza y el mantenimiento corresponden a los usuarios del inmueble.

No se apoyarán, sobre las ventanas y balcones, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos. No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanquidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad. Los cristales deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rallaría. El aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja. En las persianas enrollables de aluminio, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

OPERACIONES A REALIZAR

A 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 estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas.



I. MEMORIA

Cada 5 años; Comprobación del estado de las ventanas y balconeras, su estabilidad y su estanquidad al agua y al aire. Se repararan si es necesario.

Cada 5 años; Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierteaguas.

A Limpiar:

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

A Renovar

Cada año; Engrasado de los herrajes de ventanas y balconeras, preferentemente con un spray (de los que se utilizan para desatascar cerraduras o tornillos de coches).

Cada 3 años; Reposición de las cintas de las persianas enrollables.

Cada 3 años; Engrasado de las guías y del tambor de las persianas enrollables.

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

CUBIERTA

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Cubierta inclinada de teja
- Cubierta plana invertida
- Impermeabilización con lámina bituminosa de betún modificado

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 irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas. Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo 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 musgo 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.

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 el Técnico de Cabecera 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. 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 su Técnico de Cabecera.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 3 años; Inspección de los acabados de la cubierta plana

Cada 5 años; Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta plana, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.

Cada 5 años; Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta inclinada, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.

A Limpiar:

Cada 10 años; Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta plana.

Cada 10 años; Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta inclinada.

A Renovar:

Cada 10 años; Substitución de la lámina de betún modificado.

Cada 10 años; Aplicación de fungicida a las cubiertas con acabado embaldosado.

Cada 10 años; Aplicación de fungicida a las cubiertas inclinadas.

Cada 25 años; Sustitución total de las baldosas.



INTERIOR DEL EDIFICIO: DIVISIONES INTERIORES

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Tabiques de cartón-yeso y estructura metálica
- Cielos rasos y trasdosados de placas de yeso o de paneles acústicos modulares
- Aislamiento acústico de dos hojas de cartón-yeso y material aislante

INSTRUCCIONES DE USO

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

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto. Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, 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 su Técnico de Cabecera 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.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 10 años; Inspección de los cielos rasos.

Cada 10 años; Inspección de los tabiques de cerámica.

INTERIOR DEL EDIFICIO: CARPINTERÍA

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Las puertas tienen marcos de madera
- Puertas de madera
- Acabado de las puertas lacado
- Herrajes de latón
- Barandillas de perfiles de acero y madera

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 período 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.

El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 6 meses; Revisión de los muelles de cierre de las puertas. Reparación si es necesario.

Cada año; Inspección de los herrajes y mecanismos de las puertas. Reparación si es necesario.

Cada 5 años; Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario.

Cada 5 años; Inspección del anclaje de las barandas interiores.

Cada 10 años; Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.

A Limpiar:

Cada mes; Limpieza de las puertas interiores.

Cada mes; Limpieza de las barandillas interiores.

Cada 6 meses; Abrillantado del latón con productos especiales.

A Renovar:

Cada 6 meses; Engrasado de los herrajes de las puertas preferentemente con un spray (de los que se utilizan para desatascar cerraduras o tornillos de coches).

Cada 10 años; Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos y puertas de madera.

Cada 10 años; Renovación de los acabados lacados de las puertas.



INTERIOR DEL EDIFICIO: ACABADOS

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Acabado pintado
- Acabado con zócalos de PVC
- Pavimentos de gres
- Paredes con azulejo

INSTRUCCIONES DE USO

ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS

Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas. Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos. Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo a su Técnico de Cabecera. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente. A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema. No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

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 su Técnico de Cabecera. Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados. 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 PVC se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión, no deben utilizarse productos disolventes. Los pavimentos plásticos tienen un buen comportamiento y su conservación es sencilla. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte. Estos materiales acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

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

Cada 5 años; Inspección de los pavimentos de gres natural/esmaltado.

A Limpiar:

Cada 6 meses; Limpieza de los aplacados de cerámica.

A Renovar:

Cada 5 años; Repintado de los paramentos interiores.

INSTALACIONES: RED DE EVACUACIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Bajantes de aguas residuales de PVC
- Albañales de hormigón vibrado
- Arquetas de fábrica de ladrillo
- Bajantes de aguas pluviales de PVC
- La red horizontal está enterrada en el subsuelo
- La red vertical está empotrada

INSTRUCCIONES DE USO



I. MEMORIA

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos del inmueble 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.

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 del Técnico de Cabecera. Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada 3 años; Inspección de los albañales.

Cada 3 años; Inspección del estado de los bajantes.

A Limpiar:

Cada mes; Vertido de agua caliente por los desagües.

Cada 3 años; Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sinfónicas.

INSTALACIONES: RED DE AGUA SANITARIA

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Montantes de cobre
- Las tuberías son vistas
- Red interior de cobre
- Las griferías son de tipo monobloc
- Las griferías son de tipo monomando
- La producción de agua caliente se realiza mediante termos acumuladores

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades:

El mantenimiento de la instalación a partir del contador (no tan sólo desde la llave de paso del edificio) es a cargo del usuario. El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de paso del edificio y los contadores corresponde asimismo, al propietario del inmueble. 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 inmueble en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la 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 estanquidad 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, consulte 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.

OPERACIONES A REALIZAR



A Inspeccionar:

Cada 6 meses; Vaciado del depósito del grupo de presión, si lo hay.

Cada 6 meses; Revisión de pérdidas de agua de los grifos.

Cada 6 meses; Alternación del funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.

Cada año; Revisión del calentador de agua, según las indicaciones del fabricante.

Cada año; Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico.

Cada año; Revisión general del grupo de presión.

Cada 2 años; Inspección de los anclajes de la red de agua vista.

Cada 2 años; Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos.

A Limpiar:

Cada 6 meses; Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.

Cada 15 años; Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de las conducciones.

INSTALACIONES: RED DE ELECTRICIDAD

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Dispone de red de telefonía interior
- Dispone de antena colectiva de TV/FM y de red coaxial

INSTRUCCIONES DE USO

La instalación eléctrica de los elementos comunes del edificio está formada por el contador, por la derivación individual, por el cuadro general de mando y protección y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA). El ICP es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de la compañía. El ICP desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente. El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor. Cada circuito de distribución interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

Responsabilidades:

El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador (y no tan sólo desde el cuadro general de entrada al edificio) es a cargo del usuario. El mantenimiento de la instalación entre la caja general de protección y los contadores corresponde al propietario del inmueble. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad. El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Precauciones:

Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista. No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos). No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio. Es recomendable cerrar el interruptor de control de potencia (ICP) de el inmueble en caso de ausencia prolongada. Si se deja el frigorífico en funcionamiento, no es posible desconectar el interruptor de control de potencia, pero sí cerrar los pequeños interruptores automáticos de los otros circuitos. Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador. Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas. Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas debido al incremento del uso de electrodomésticos. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

OPERACIONES A REALIZAR



A Inspeccionar:

Cada año; Inspección del estado de la antena de TV.

Cada 4 años; Revisión general de la instalación eléctrica.

Cada 4 años; Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM.

Cada 4 años; Revisión general de la red de telefonía interior.

INSTALACIONES: CHIMENEAS, EXTRACTORES Y CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Chimeneas y conductos de ventilación metálicos
- La ventilación es estática

INSTRUCCIONES DE USO

Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores del inmueble 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 las habitaciones 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.

OPERACIONES A REALIZAR

A Limpiar:

Cada 6 meses; Limpieza de las rejillas de los conductos de ventilación.

EQUIPAMIENTOS: ASCENSOR

PRECAUCIONES

- El uso de la llave de apertura de puertas en caso de emergencia se limitará exclusivamente a operaciones de rescate en momentos de averías.
- La iluminación del recinto del ascensor permanecerá apagada, excepto cuando se proceda a reparaciones en el interior del mismo.
- El cuarto de máquinas será accesible únicamente a la persona encargada del servicio ordinario y al personal de la empresa conservadora.
- La empresa instaladora facilitará una llave para apertura de puertas en caso de emergencia a la persona encargada del servicio ordinario de los ascensores.
- El uso de esta llave se limitará exclusivamente a las operaciones de rescate de las personas que viajasen en el camarín en el momento de la avería.

PRESCRIPCIONES

- Si alguna de las comprobaciones realizadas por el usuario fuese desfavorable y observase alguna otra anomalía en el funcionamiento del ascensor, deberá dejar éste fuera de servicio cortando el interruptor de alimentación del mismo, colocará en cada acceso carteles indicativos de "No Funciona" y avisará a la empresa conservadora.
- Si la anomalía observada es que puede abrirse una puerta de acceso al ascensor sin estar frente a ella el recinto, además del letrero de "No Funciona", deberá dejarse fuera de servicio el ascensor y condenarse la puerta, impidiendo su apertura.
- Cualquier deficiencia o abandono en la debida conservación de la instalación deberá denunciarse ante la Delegación de Industria correspondiente, a través del propietario o administrador del inmueble.
- Deberá conservarse en buen estado el libro de registro de revisiones.
- Siempre que se revisen las instalaciones (atención de avisos, engrases y ajustes, reparación o recambio de cualquier componente del conjunto), un instalador autorizado deberá reparar los defectos encontrados y reponer las piezas que así lo precisen.
- Los elementos y equipos de la instalación deberán ser manipulados única y exclusivamente por el personal de la empresa fabricante o por el servicio de mantenimiento contratado para tal efecto (empresa conservadora, autorizada por los Servicios Territoriales de la Administración Pública).

PROHIBICIONES

- No se utilizará el camarín por un número de personas superior al indicado en la placa de carga ni para una carga superior a la que figura en la misma.
- No se accionará el pulsador de alarma, salvo en caso de emergencia.
- No se hará uso indiscriminado del botón de parada, debiendo utilizarse únicamente en caso de emergencia.
- No se saltará ni se realizarán otros movimientos violentos.
- No se obstruirán las guías de la puerta.
- No se utilizará cuando, directa o indirectamente, se tenga conocimiento de que no reúne las debidas condiciones de seguridad.
- No se utilizará como montacargas, para evitar su deterioro.
- No se maltratarán sus acabados ni su botonera.
- No se obstaculizará el cierre de sus puertas.



MANTENIMIENTO

a) POR EL USUARIO

Cada 6 meses:

Comprobación de:

- El cumplimiento de las instrucciones de la empresa conservadora.
- El buen funcionamiento del ascensor.
- El correcto funcionamiento de las puertas.
- La nivelación del camarín en todas las plantas.
- Bajando a pie, se comprobará en todas las plantas que las puertas semiautomáticas no se pueden abrir sin que esté el camarín parado en esa planta.

b) POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada mes:

- Limpieza del foso del recinto del ascensor.
- Comprobación del funcionamiento de la instalación de alumbrado del recinto del ascensor, reparándose los defectos encontrados.
- Comprobación del funcionamiento del teléfono interior.
- Limpieza del cuarto de máquinas evitando que caiga suciedad al recinto.

Cada 6 meses:

- Revisión y subsanación de los problemas que surjan en los ascensores eléctricos, al menos en los siguientes elementos:

- Puertas de acceso y su enclavamiento.
- Cable de tracción y sus amarres.
- Grupo tractor y mecanismo de freno.
- Paracaídas y limitador de velocidad.
- Topes elásticos y amortiguadores.
- Alarma y parada de emergencia.
- Cabina y su acceso.
- Contrapeso.
- Circuitos eléctricos de seguridad, señalización y maniobras que afectan a la seguridad.
- Hueco del ascensor.
- Revisión y subsanación de los problemas que surjan en los ascensores hidráulicos, al menos en los siguientes elementos:

- Puertas de acceso y su enclavamiento.
- Cable de tracción, si lo hubiera, y sus amarres.
- Grupo tractor.
- Topes elásticos y amortiguadores.
- Alarma y parada de emergencia.
- Cabina y su acceso.
- Circuitos eléctricos de seguridad, señalización y maniobras que afectan a la seguridad.

Hueco del ascensor.

Cada 6 años:

Inspección y comprobación de la instalación completa.

EQUIPAMIENTOS: CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- El sistema de calefacción es individual
- Se utiliza **gas natural** para la producción de calor
- Radiadores de chapa de acero o aluminio
- No lleva suelo radiante

INSTRUCCIONES DE USO

Deben leerse y seguirse las instrucciones de la instalación antes de ponerla en funcionamiento por primera vez. El correcto mantenimiento de la instalación es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón hay que prestarle las máximas atenciones para obtener un rendimiento óptimo.

Si los radiadores disponen de purgadores individuales se debe quitar el aire que pueda haber entrado dentro de la instalación. Los radiadores que contienen aire no calientan, y este mismo aire permite que se oxiden y se dañen más rápidamente. Tampoco deje nunca sin agua la instalación, aunque no funcione.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada mes; Comprobación del manómetro de agua, temperatura de funcionamiento y reglaje de llaves de la caldera de calefacción.

Cada mes; Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe disponer de un libro de mantenimiento.

Cada 6 meses; Comprobación y sustitución, en caso necesario, de las juntas de unión de la caldera con la chimenea.

Cada 4 años; Realización de una prueba de estanquidad y funcionamiento de la instalación de calefacción



A Limpiar:

Cada año; Purgado del circuito de radiadores de agua para sacar el aire interior antes del inicio de temporada.

EQUIPAMIENTOS: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

DESCRIPCIÓN DE SUS ELEMENTOS

- Dispone de puertas cortafuegos
- Dispone de red de alumbrado de emergencia
- Dispone de extintores manuales
- Dispone de sistema de alarma y detección

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.

OPERACIONES A REALIZAR

A Inspeccionar:

Cada mes; Verificación del buen funcionamiento de los sistemas de alarma y conexiones a centralita.

Cada mes; Verificación de la buena accesibilidad de las escaleras de incendio y puertas de emergencia.

Cada 6 meses; Verificación de los extintores. Se seguirán las normas dictadas por el fabricante.

Cada año; Inspección general de todas las instalaciones de protección.

Cada 4 años; Inspección de la instalación de pararrayos.

A Limpiar:

Cada mes; Limpieza del alumbrado de emergencia.

El control y seguimiento de la calidad de lo que se va a ejecutar en obra se encuentra regulado.



AM6

NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO Y EMERGENCIA ·



AM6

NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO Y EMERGENCIA

AM6 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO Y EMERGENCIA

Los usuarios del edificio deben conocer cuál 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.

1.- INCENDIO

Evite guardar dentro del edificio materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.

Limpie el hollín de la chimenea 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 en el edificio, 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 o planta superior a la ocupada, por lo general se puede proceder a la evacuación.

Nunca debe utilizarse el ascensor (en caso de existir).

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.

2.- 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.

3.- PEDRISCO

Evite que los canalones y los sumideros queden obturados.

Pliegue o desmonte los toldos.

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.

5.- TORMENTAS

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.

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.

7.- EXPLOSIÓN

Cierre la llave de paso de la instalación de gas.

Desconecte la instalación eléctrica.

8.- ESCAPE DE GAS SIN FUEGO



I. MEMORIA

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.
Avise a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

9.- ESCAPE DE GAS 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.

10.- ESCAPE DE AGUA

Desconecte la llave de la instalación de fontanería.
Desconecte la instalación eléctrica.
Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.

Firma Anejos de la Memoria

Madrid, noviembre 2.022

La Arquitecta

Fdo.: Marta Sánchez Valencia

