



# PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE REHABILITACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL IES MARIANO JOSÉ DE LARRA, MADRID

## Documento 1: MEMORIA

**Abril 2025**



## ÍNDICE

MD. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1
MD.1 DATOS BÁSICOS.....	2
A.1 Objeto del Contrato .....	2
A.2 Autores del Proyecto / Colaboradores .....	2
A.3 Declaración de obra completa .....	2
A.4 Cumplimiento del art.99 de la Ley 9/2017 .....	2
MD.2 INFORMACIÓN PREVIA .....	3
B.1 Situación y emplazamiento .....	3
B.2 Datos del Solar.....	4
MD.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
C.1 Descripción Funcional.....	6
C.2 Descripción Formal .....	7
C.3 Solución proyectada. Programa de necesidades. Superficies .....	10
C.4 Descripción económica.....	16
C.5 Datos Económicos .....	17
C.6 Calendario de obras e inversiones .....	1
MC-MEMORIA CONSTRUCTIVA Y .....	1
DE CÁLCULO .....	1
MC-00 ACTUACIONES PREVIAS .....	2
Actuaciones de Urbanización .....	2
Actuaciones en el edificio .....	3
MC-01 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO .....	5
MC-02 ESTRUCTURA .....	5
MC-03 SISTEMA ENVOLVENTE .....	5
MC-04 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN .....	7
MC-05 SISTEMA DE ACABADOS .....	8
MC-06 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES .....	9

Fontanería, saneamiento y aparatos sanitarios .....	9
Instalación de calefacción y extracción .....	10
Instalación eléctrica e iluminación .....	10
Instalación fotovoltaica .....	11
MC-07 URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO DEPORTIVO EXTERIOR.....	11
MA-MEMORIA ADMINISTRATIVA.....	13
1. Objeto del contrato. ....	14
2. Clasificación del tipo de obra.....	14
3. Clasificación del Contratista. ....	14
4. Procedimiento de forma de adjudicación del contrato de obra. ....	14
5. Plan de obra, programa de trabajo y plazo de ejecución. ....	14
6. Recepción y plazo de garantía. ....	15
7. Fórmula de revisión de precios. ....	15
8. Artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. ...	15
9. Normas de obligado cumplimiento. ....	15
MJ-MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA .....	16
E.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL .....	17
E.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS .....	17
E.2.1. Propagación Interior .....	17
E.2.2. Propagación exterior .....	17
E.2.3. Evacuación de Ocupantes. ....	18
E.2.4. Instalaciones de protección contra incendios. ....	19
E.2.5. Intervención de los bomberos. ....	19
E.2.6. resistencia estructural al incendio.....	20
E.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD. ....	21
E.3.1. Seguridad frente al riesgo de caídas. ....	21
E.3.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento. ....	23
E.3.3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento. ....	25
E.3.4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada. ....	26

E.3.5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación. ....	28
E.3.6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento. ....	28
E.3.7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento. ....	28
E.3.8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo. ....	29
E.3.9 Accesibilidad. ....	31
E.4. SALUBRIDAD .....	33
E.4.1 Protección frente a la humedad. ....	33
E.4.2. Recogida y evacuación de residuos .....	46
E.4.3 Calidad del aire interior .....	47
E.4.4 Suministro de agua. ....	48
E.4.5 Evacuación de aguas. ....	48
E.4.6 Protección frente a la exposición de radón. ....	48
E.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO .....	48
E.5.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias .....	49
E.5.2 Justificación del Cumplimiento .....	53
E.5.3 Justificación de los valores utilizados .....	59
E.6 AHORRO DE ENERGÍA .....	61
Objeto .....	61
E.6.0. Limitación del consumo energético .....	61
E.6.1. Condiciones para el control de la demanda energética .....	61
E.6.2. Condiciones de las instalaciones térmicas .....	62
E.6.3. Condiciones de las instalaciones de iluminación .....	62
E.6.4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria	62
E.6.5. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables .....	62
E.6.6. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos .....	62
F. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES .....	63
F.1. Justificación Accesibilidad s/Ley 8/1993 y Decreto 13/2007. Comunidad de Madrid .....	63
F.2. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. ....	66
F.3. Reglamento de las Instalaciones Técnicas de los Edificios. ....	66

F.4. Telecomunicaciones.....	66
F.5. Ley de Calidad de la Comunidad de Madrid. Certificado de viabilidad geométrica.....	67
F.6. Requisitos mínimos de los centros de segundo ciclo de educación infantil, educación primaria y educación secundaria. Real Decreto 132/2010 .....	68
F.7. Requisitos mínimos de los centros de enseñanzas de régimen general no universitarias. Real Decreto 1001/99 .....	68
F.8. Requisitos mínimos de los centros de primer ciclo de Educación Infantil. Comunidad de Madrid.....	68
F.9. Ordenanza de Protección de la Salubridad Pública en la Ciudad de Madrid. ANM 2014/23 .....	68
AM-ANEJOS A LA MEMORIA.....	69
AM.00 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DEL PROYECTO CON LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA APLICABLE .....	70
AM.01 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....	70
AM.02 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS .....	70
AM.03 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA.....	70
AM.04 GESTIÓN DE RESIDUOS .....	70
AM.05 MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS.....	70
AM.06 INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.....	70
AM.07 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EMERGENCIA .....	70
AM.08 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	70
AM.09 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....	70
AM.10 PROGRAMA DE TRABAJOS .....	70
AM.11 ESTUDIO DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL.....	70
AM.12 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	70
AM.13 INSTALACIONES TÉRMICAS.....	70
AM.14 DECLARACIÓN RESPONSABLE .....	70
AM.15 JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DNSH .....	70
AM.16 SOSTENIBILIDAD .....	70

## MD. MEMORIA DESCRIPTIVA

## MD.1 DATOS BÁSICOS

### A.1 Objeto del Contrato

El objeto del Contrato es el **Proyecto básico y de ejecución de obras de rehabilitación para la mejora de la eficiencia energética del IES Mariano José de Larra** en C/Camarena nº 181, Latina, 28047.

Los objetivos de mejora de la eficiencia energética a cumplir, en base a los requerimientos que establece el Mecanismo para la Recuperación y la Resiliencia del Plan Europeo de Recuperación (Next Generation), son los siguientes:

- *Requisitos energéticos*: reducción del 30% del consumo de energía primaria no renovables y ahorro energético medio por encima del 30%. Para ello, se deben comparar el certificado de eficiencia energética en estado inicial y el obtenido con el proyecto y la obra terminada.
- *Requisitos de gestión de residuos*: disponer de un plan de gestión de residuos que suponga la reutilización y reciclado de al menos el 70% de los residuos no peligrosos (excluyendo el material 17 05 04 de la Lista europea; Decisión 2000/532/EC).
- *Requisitos de plazos*: finalización y entrega de la obra a la administración antes del 31 de marzo de 2026.

El proyecto abarca la definición completa de las obras, las necesarias de adaptación en las instalaciones existentes y las requeridas para su correcta conexión e integración con el resto de las instalaciones, de tal manera que, el conjunto de las obras resulta suficiente para su correcto funcionamiento, manteniendo y garantizando la calidad de los servicios prestados, tanto en el edificio como en la urbanización de la parcela escolar. También se incluye las infraestructuras y obra civil complementaria que son necesarias dentro del área de actuación o zonas por donde discurren las instalaciones objeto del proyecto.

### A.2 Autores del Proyecto / Colaboradores

El autor del presente proyecto es José Manuel Pintado Moreno, arquitecto colegiado número 12.693 COAM en representación de AIRIA Ingeniería y Servicios SA.

### A.3 Declaración de obra completa

El presente Proyecto se refiere a una OBRA COMPLETA que, una vez ejecutada con arreglo al mismo, será susceptible de ser entregada al uso a que se destina, ya que comprende la descripción de todas y cada una de las obras e instalaciones necesarias para su buen funcionamiento.

Lo que se hace constar por el autor del Proyecto a los efectos del artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

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

El **Proyecto Básico y de Ejecución de Obras de Rehabilitación para la Mejora de la Eficiencia Energética del IES Mariano José de Larra** cumple con 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 de este desde el punto de vista técnico y de coordinación de la ejecución de las diferentes prestaciones, cuestión que imposibilita la división en lotes del objeto del contrato.

## MD.2 INFORMACIÓN PREVIA

### B.1 Situación y emplazamiento

Emplazamiento:

1. Dirección: Calle Camarena nº181
2. Código Postal: 28047 Madrid, Madrid
3. Referencia Catastral: 6012405VK3761C0001QY

A continuación, se muestra la ficha catastral del centro:

### CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 6012405VK3761C0001QY

#### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:  
CL CAMARENA 181  
28047 MADRID [MADRID]

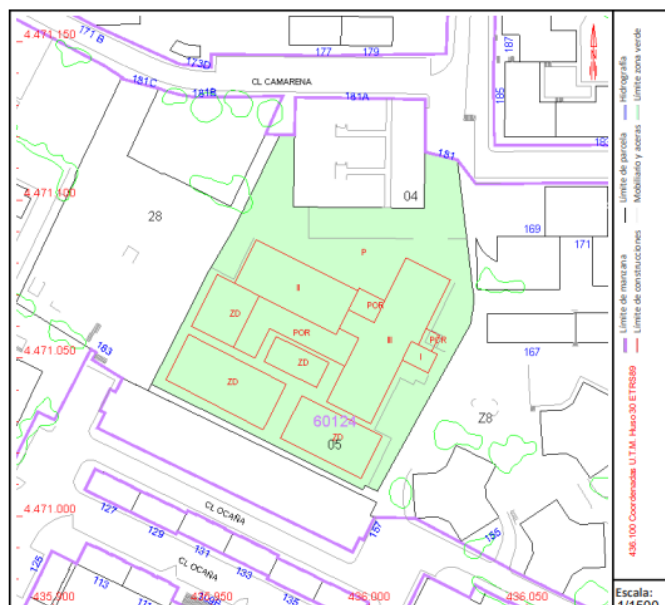
Clase: URBANO  
Uso principal: Cultural  
Superficie construida: 5.372 m2  
Año construcción: 1970

#### CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera/Planta/Puerta	Superficie m²
ENSEÑANZA	1/00/01	792
OCIO HOSTEL	1/00/02	42
DEPORTIVO	1/00/03	273
OFICINA	1/00/04	95
ENSEÑANZA	1/00/05	330
ENSEÑANZA	1/01/01	1.317
ENSEÑANZA	1/02/01	792
DEPORTIVO	1/00/06	559
DEPORTIVO	1/00/07	429
DEPORTIVO	1/00/08	163
Elementos comunes		580

#### PARCELA

Superficie gráfica: 6.716 m2  
Participación del inmueble: 100,00 %  
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"



## B.2 Datos del Solar

### B.2.1 Descripción física del estado actual

El solar donde se encuentra el IES Mariano José de Larra se trata de una parcela de geometría irregular de 6.716 m<sup>2</sup> de superficie. En ella se sitúa una edificación en tres alturas sobre rasante con una huella en planta de 1.822,06 m<sup>2</sup>. Al norte de esta se adhiere una parcela rectangular en paralelo a la Calle Camarena donde hay 4 edificaciones temporales (pabellones), utilizadas actualmente por el centro educativo, no objeto de esta actuación.

### B.2.2 Accesos y Servicios

Posee tres accesos exteriores situados en la Calle Camarena:

- 1\_ Acceso suroeste, tráfico rodado y peatonal controlado mediante portero automático.
- 2\_Acceso noroeste por callejón de la iglesia; Tráfico rodado, en desuso en estado actual.
- 3\_Acceso central: peatonal, con paso por la parcela de las edificaciones temporales.

Los servicios que dispone la parcela son los siguientes:

1. Abastecimiento de agua: el agua potable procede de la red municipal de abastecimiento y alimenta las redes de agua de consumo.
2. Saneamiento: El edificio conecta con la red municipal de saneamiento mediante dos acometidas independientes.
3. Suministro de energía eléctrica: el suministro de electricidad se realiza a partir del centro de transformación de compañía.
4. Telecomunicaciones: El edificio cuenta con acometida de telecomunicaciones.

### B.2.3 Servidumbres

De la documentación existente, se deriva que la parcela no tiene ningún tipo de servidumbre.

### B.2.4 Datos Urbanísticos.

El suelo es Urbano y la calificación de la parcela es de Equipamiento Básico como uso característico y Deportivo y Zona Verde como uso compatible, según el PGOUM de 1997.

La edificación tiene la geometría tal y como se describe en el conjunto de planos del proyecto. El proyecto modifica la geometría interior, las fachadas y cubiertas sin afectar a la geometría exterior, solo en aspectos estéticos.

A continuación, se definen las superficies construidas del proyecto (edificio principal)

SUPERFICIES CONSTRUIDAS	
Planta baja	1.822,06 m <sup>2</sup>
Planta primera	1.494,37 m <sup>2</sup>
Planta segunda	880,99 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>4.197,42 m<sup>2</sup></b>

Normativa de Aplicación:

Planeamiento aplicable		
PGOUM-97	Ámbito de ordenación	NORMA ZONAL 3. 1.a
	Calificación	EQUIPAMIENTO EDUCATIVO
Modificación y Mejora del Planeamiento		MPG 00.335 (DF. -2016) Modificación del capítulo 8.3 de las NNUU del PGOUM

Tabla 0-1. Planeamiento aplicable

Superficie de parcela	
Ficha de la dotación	6.716 m <sup>2</sup> . Dotación existente: IES MARIANO JOSÉ DE LARRA
Catastro	6.716 m <sup>2</sup> de parcela (5.372 m <sup>2</sup> de superficie construida)

Tabla 0-2. Superficie de parcela

Informes preceptivos	
Zonas de servidumbres aéreas	Informe preceptivo de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (A.E.S.A.) según Art.7.15.19 (de las NNUU de PGOUM-97): aeródromo de Cuatro Vientos.
Informe de Zonas Verdes y Arbolado	No se realizará tala de ninguno de los ejemplares arbóreos existentes en la parcela o en sus accesos, para la ejecución del proyecto.

Tabla 0-3. Informes preceptivos

PGOUM-97. NNUU-NORMA ZONAL3, GRADO 1º	
Parcelación	Regulado por el título 7. Parcela mínima: la definida en el propio plan. En parcelas con equipamiento existente en la NZ3 no se permiten parcelaciones, reparcelaciones o segregaciones.

PGOUM-97. NNUU-NORMA ZONAL3, GRADO 1º	
Obras Admisibles (art. 8.3.5 y 8.3.7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En Edificios: las incluidas en el 1.4.8</li> <li>- De demolición: las incluidas en el 1.4.9</li> <li>- Nueva edificación:</li> </ul> <p>Sometidas al uso dotacional del título 7.</p> <p>En equipamientos: condiciones NZ5 grado 3 incluida edificabilidad 1,4 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>.</p> <p>Obras ampliación: 8.3.7, pudiendo englobarse en una obra de sustitución manteniendo el uso dotacional. Sometidas al uso dotacional del título 7, con precisiones:</p> <p>Ampliación destinada al uso dotacional existente o compatible.</p> <p>Equipamientos: ampliación sometida NZ5 grado 3 con coeficiente de ocupación <math>\leq 2/3</math> superficie parcela edif.</p> <p>Edificabilidad: 1,6 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> en los primeros 2.500 m<sup>2</sup> de parcela y 1,4 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> para los restantes.</p> <p>Los existentes podrán ampliar hasta alcanzar el límite anterior o alternativamente, un máximo del 20 %.</p>
Altura libre mínima de pisos, entre la cara superior del pavimento terminado de una planta y la cara inferior del forjado de techo de la misma planta, o del falso techo si lo hubiese (art.7.10.7)	3 metros (salvo que sea equiparable a otro uso, cumpliendo entonces sus condiciones).

Tabla 0-4. NNUU-Norma Zonal 3, Grado 1º

## MD.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### C.1 Descripción Funcional

El edificio objeto de las obras de rehabilitación se trata de un Instituto de Educación Secundaria que posee las características funcionales a tal efecto; una zona de aulario, una zona de dependencias y una zona de gimnasio.

La zona destinada a dependencias incluye departamentos didácticos, laboratorios, sala de profesores, despachos de equipo directivo, cafetería y salón de actos. Este posee dos alturas sobre rasante que se comunican mediante una escalera en el extremo noreste del volumen.

El aulario se conforma por las cuatro alas del edificio principal a las que se accede mediante el vestíbulo principal. Se comunican las tres alturas sobre rasante mediante unas escaleras en ambas alas, norte y sur.

Su acceso se realiza mediante un distribuidor en planta baja al que se accede por su fachada norte desde el jardín delantero y por su fachada Sur desde el patio trasero. En este se encuentra la Conserjería y la sala de reprografía.

El gimnasio, adherido al suroeste del edificio de dependencias, se accede desde el patio sur a través de los vestuarios y despacho de monitor que se encuentran en la parte sureste del volumen.

## C.2 Descripción Formal

La edificación principal posee tres alturas, se encuentra situada en el centro del solar citado anteriormente. Forma un conjunto edificatorio entre el aulario, dependencias y gimnasio. El volumen principal se corresponde con el aulario y las dependencias, se adhiere un volumen independiente en el extremo suroeste, el gimnasio.

Al noroeste se encuentra el patio, al que se accede a través del vestíbulo principal, y al sureste la zona de acceso donde encontramos zona de aparcamiento asfaltada, zonas ajardinadas y las edificaciones temporales.

El aulario, de tres plantas sobre rasante, posee planta de cruz, en su perpendicular se adosa el volumen de dependencias de planta rectangular y dos plantas sobre rasante. Entre ellos se encuentra el acceso principal que se conforma por un vestíbulo que funciona como punto de conexión para los dos edificios en ambas plantas. Las aulas se sitúan en las dos alas, donde se encuentran las escaleras al inicio de las mismas, los aseos, cuatro aulas y una sala en el final del pasillo, donde se encuentran departamentos didácticos, AMPA y sala de mediación.

La configuración cambia en el ala norte que posee una estancia con diferente uso frente a las escaleras.

En la zona central se encuentra, la casa del antiguo conserje y estancias de instalaciones y servicios, así como las aulas complementarias como biblioteca, aula de dibujo y sala multiusos en las plantas altas.

El edificio de dependencias se emplaza al oeste del aulario. En planta baja, con acceso desde el distribuidor principal, distribuidos en torno a un pasillo central, se encuentran los despachos de dirección y secretario, sala de profesores, secretaría, cafetería, office, aseos y salón de actos; actualmente segregado en 3 aulas temporales. En planta primera, a la que se accede desde las escaleras al inicio del pasillo, se sitúan los departamentos didácticos y laboratorios, los cuales debido a la necesidad de albergar alumnos en dichos espacios se han eliminado tabiques y reconfigurado esta zona. Actualmente se sitúan aulas temporales, jefatura de estudios, laboratorios y almacén de químicos.

El tercer volumen el gimnasio se encuentra en el patio. Su acceso se realiza mediante el despacho del monitor y vestuarios masculino y femenino en la fachada este. El interior de la sala se ha segregado en cuatro aulas temporales mediante mamparas mono panel ciego, se acceden pasando por los vestuarios a las aulas laterales y desde el despacho del monitor a las aulas centrales mediante un pequeño hall.

Los dos edificios poseen el mismo tipo de construcción prefabricada, estructura metálica y cubiertas planas transitables.

- Estructura: vista y protegida hacia el interior y exterior de Pilares HEB y 2UPN en cajón cerrado, vigas IPE y forjados unidireccionales con viguetas metálicas.
- Fachada: Paneles prefabricados de Hormigón, lana de roca, cámara de aire y trasdosado de paneles de yeso machihembrado guarnecido y pintado por el interior. En el caso del gimnasio, el trasdosado se realiza con ladrillo hueco triple guarnecido y pintado por el interior.
- Los huecos se desarrollan en horizontal quedando todo el paño sin panel, donde se colocan las carpinterías de diferente material debido a las diferentes renovaciones ejecutadas en el centro. En las uniones con los pilares se han realizado cajeados metálicos pintados de rojo.
- Cubierta: Es plana, autoprotegida mediante lámina asfáltica, transitable solo para mantenimiento. Posee peto de ladrillo y panel prefabricado, en ellos se colocan unas piezas metálicas de protección para las juntas entre paños verticales ya que entre los paneles prefabricados queda un hueco.

Las instalaciones que posee el centro son eléctrica, fontanería, saneamiento y calefacción. Nota: ver anejos de instalaciones.

#### Rehabilitación del edificio.

Aulario y Dependencias: El aulario se modifica en planta baja, donde se situaba la vivienda del antiguo conserje, actualmente en desuso. Se dejará un espacio polivalente. Los cuartos de instalaciones se modifican con el fin de dar servicio a las necesidades de las nuevas instalaciones. En el resto de las plantas no se realizará modificación alguna de la distribución del aulario.

En la planta baja del edificio de dependencias se modifica el salón de actos volviendo a su configuración original, eliminando así la tabiquería temporal. En planta primera se modifica sustancialmente la distribución, demoliendo los tabiques temporales y levantando nuevos para así conformar el departamento de lengua, el departamento de filosofía, el departamento de geografía e historia, el departamento de matemáticas, el laboratorio de física más amplio, el laboratorio de química y geología más amplio, el departamento de inglés y el aula 10.

Gimnasio. Este vuelve a su estado original eliminando los tabiques temporales y dejando el espacio deportivo diáfano. Se repone el material de solado y se colocan paneles acústicos.

#### Rehabilitación de la urbanización.

En esta fase las actuaciones se centran en la mejora de los elementos que componen los espacios abiertos al interior de la parcela.

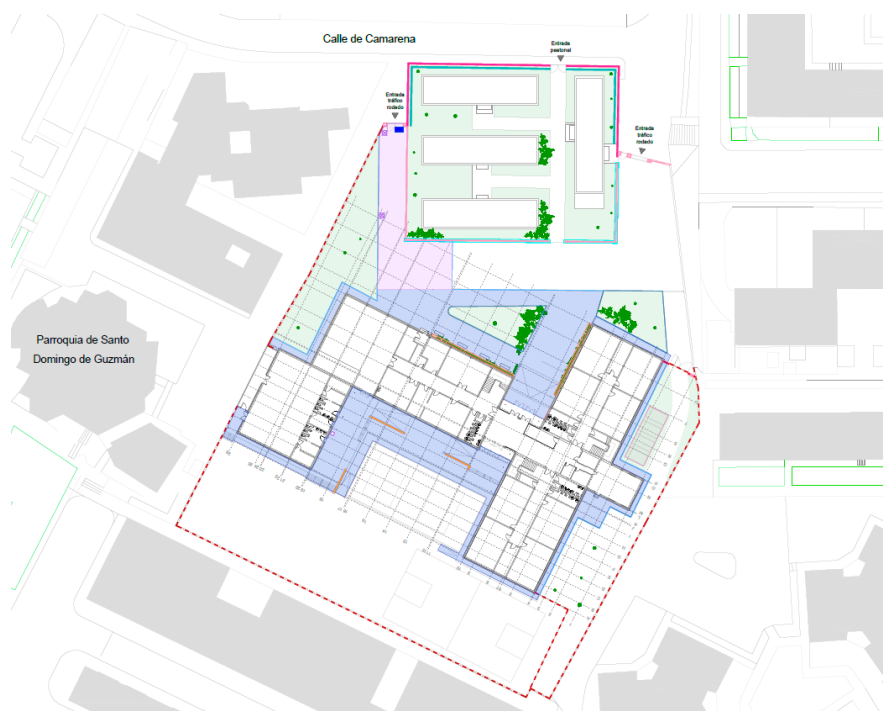
Se rehabilita el firme rodado en mal estado.

Los elementos que conforman y delimitan la jardinería, se revisan y, en su caso, se reponen.

El vallado perimetral de cerramiento de la parcela hacia C/Camarena, murete de fábrica de ladrillo se demuele y ejecuta de nuevo debido al mal estado en que se encuentra actualmente. Las rejas metálicas existentes sobre el mencionado murete, sin embargo, se reaprovecharán una vez ejecutado éste.

En el patio de recreo de los alumnos, se realiza una demolición parcial del solado para adaptarlo mediante distintos niveles y rampas al cumplimiento del DBSUA (accesibilidad), solucionando el desnivel existente entre suelo de planta baja del edificio y suelo de patio, así como los accesos tanto a Salón de Actos como al Gimnasio.

La vegetación perimetral existente junto a fachadas se trasplantará temporalmente mientras se ejecutan las actuaciones en fachada. Además, se añaden nuevas especies vegetales. Todo ello queda reflejado en planos y mediciones.



### Fases de proyecto

Las fases de las diferentes actuaciones quedan como siguen:

#### Fase I:

- Desmontaje/Reposición de carpinterías (puertas exteriores y ventanas obsoletas).
- Demolición/Ejecución de pavimento exterior en la zona del patio.
- Demoliciones albañilería.
- Pintura interior
- Desmontaje de cerrajería y chapas en fachada.

#### Fase II:

- Reconfiguración de mortero de pendientes, aislamiento e impermeabilización en cubiertas.
- Ejecución de SATE y lamas metálicas en fachadas.
- Retirada falsos techos y tabiquería temporal.
- Reconfiguración de instalaciones de calefacción y nueva instalación fotovoltaica en cubierta.

### Fase III:

- Rehabilitación aseos y vestuarios en Gimnasio.
- Rehabilitación aseos al interior del módulo central.
- Trabajos de urbanización en zona norte de la parcela.

Nota: remitirse a información aportada en planos 11A01 a 11A04.

### C.3 Solución proyectada. Programa de necesidades. Superficies

La actuación se ejecuta en el edificio principal; dependencias, aulario y gimnasio y en la urbanización de la parcela correspondiente al centro. En esta actuación se excluyen los pabellones exteriores al norte de la parcela.

Las actuaciones se centran en la mejora de la envolvente con el fin de realizar una mejora en el comportamiento energético del edificio. También se va a ejecutar una rehabilitación interior de las edificaciones de forma que se han modificado las superficies de alguna de las estancias. Así mismo y en cuanto a instalaciones se refiere, se modifica parcialmente la instalación de calefacción con el fin de sectorizar el edificio por zonas en la medida de lo posible, así como se produce la sustitución de luminarias a tecnología LED.

#### Superficies útiles estado actual.

SUPERFICIES ÚTILES ESTADO ACTUAL PLANTA BAJA	
EDIFICIO PRINCIPAL	
Distribuidor de Acceso	95.02 m <sup>2</sup>
Conserjería	14.24 m <sup>2</sup>
TIC	8.60 m <sup>2</sup>
Vivienda Conserje	51.56 m <sup>2</sup>
Contadores y C.E.	4.24 m <sup>2</sup>
Vestuarios Conserjería	3.84 m <sup>2</sup>
Visitas	5.24 m <sup>2</sup>
Reprografía	8.05 m <sup>2</sup>
Distribuidor Ala Este	70.43 m <sup>2</sup>
Aseos Chicos	10.76 m <sup>2</sup>
Limpio	1.95 m <sup>2</sup>
Aseos Chicas	11.73 m <sup>2</sup>
Secretaría	49.15 m <sup>2</sup>
Secretario	17.09 m <sup>2</sup>
Cafetería	41.65 m <sup>2</sup>
Sala de Profesores	53.35 m <sup>2</sup>
Dirección	22.84 m <sup>2</sup>
Office	8.24 m <sup>2</sup>
Sala de Calderas	21.37 m <sup>2</sup>



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE REHABILITACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL IES MARIANO JOSÉ DE LARRA, MADRID

Salón de Actos'	80.28 m <sup>2</sup>
Aula Temporal 01	37.80 m <sup>2</sup>
Aula Temporal 02	37.80 m <sup>2</sup>
Aula Temporal 03	37.36 m <sup>2</sup>
Distribuidor Ala Norte	47.81 m <sup>2</sup>
Aseos Chicos	11.14 m <sup>2</sup>
Limpio	1.85 m <sup>2</sup>
Aseos Chicas	11.66 m <sup>2</sup>
Almacén de Limpieza	5.02 m <sup>2</sup>
Aula 05	53.36 m <sup>2</sup>
Aula 06	53.06 m <sup>2</sup>
Aula 07	53.06 m <sup>2</sup>
Aula 08	53.36 m <sup>2</sup>
A.M.P.A.	15.75 m <sup>2</sup>
Distribuidor Ala Sur	46.13 m <sup>2</sup>
Aseos Chicos	11.13 m <sup>2</sup>
Limpio	1.87 m <sup>2</sup>
Aseos Chicas	11.65 m <sup>2</sup>
Almacén de Limpieza	4.95 m <sup>2</sup>
Aula 01	53.36 m <sup>2</sup>
Aula 02	53.36 m <sup>2</sup>
Aula 03	53.06 m <sup>2</sup>
Aula 04	53.06 m <sup>2</sup>
Archivo	17.31 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>1252.98 m<sup>2</sup></b>
<b>GIMNASIO</b>	
Almacén	29.38 m <sup>2</sup>
Despacho Monitor	10.35 m <sup>2</sup>
Vestuarios Alumnas	30.65 m <sup>2</sup>
Vestuarios Alumnos	30.65 m <sup>2</sup>
Aula Temporal 04	46.84 m <sup>2</sup>
Aula Temporal 05	47.39 m <sup>2</sup>
Aula Temporal 06	43.59 m <sup>2</sup>
Vestíbulo	3.81 m <sup>2</sup>
Aula Temporal 07	46.84 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>289.50 m<sup>2</sup></b>

SUPERFICIES ÚTILES ESTADO ACTUAL PLANTA +1	
EDIFICIO PRINCIPAL	
Distribuidor Planta +1	236.36 m <sup>2</sup>
Conserje	6.53 m <sup>2</sup>
Aula Dibujo	65.08 m <sup>2</sup>
Almacén A. Dibujo	12.21 m <sup>2</sup>
Aula Temporal 11	40.75 m <sup>2</sup>
Jefatura de Estudios	25.83 m <sup>2</sup>
Aula Temporal 12	53.36 m <sup>2</sup>
Aula Temporal 13	53.36 m <sup>2</sup>
Laboratorio de Física	41.77 m <sup>2</sup>
Laboratorio de Ciencias Naturales	55.09 m <sup>2</sup>
Departamento Física	40.04 m <sup>2</sup>
Departamento de Biología	40.04 m <sup>2</sup>
Aula 19	53.06 m <sup>2</sup>
Almacén Químicos	11.93 m <sup>2</sup>
Laboratorio de Química y Geología	39.74 m <sup>2</sup>
Aseos Chicos	11.09 m <sup>2</sup>
Limpio	1.85 m <sup>2</sup>
Aseos Chicas	11.66 m <sup>2</sup>
Aula 15	53.36 m <sup>2</sup>
Aula 16	47.30 m <sup>2</sup>
Aula 17	48.51 m <sup>2</sup>
Aula 18	53.36 m <sup>2</sup>
Departamento de Dibujo	26.19 m <sup>2</sup>
Aula 11	53.36 m <sup>2</sup>
Aula 12	53.36 m <sup>2</sup>
Aula 13	53.06 m <sup>2</sup>
Aula 14	53.07 m <sup>2</sup>
Departamento de Francés	17.31 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>1258.62 m<sup>2</sup></b>

SUPERFICIES ÚTILES ESTADO ACTUAL PLANTA +2	
EDIFICIO PRINCIPAL	
Distribuidor Planta +2	112.20 m <sup>2</sup>
Biblioteca	78.12 m <sup>2</sup>
Aula Multiusos	89.71 m <sup>2</sup>
Aseos Chicos	11.14 m <sup>2</sup>
Limpio	1.85 m <sup>2</sup>
Aseos Chicas	11.66 m <sup>2</sup>

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE REHABILITACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL IES MARIANO JOSÉ DE LARRA, MADRID

Aula 25	53.36 m <sup>2</sup>
Aula 26	53.06 m <sup>2</sup>
Aula 27	53.06 m <sup>2</sup>
Aula 28 Audiovisuales	53.36 m <sup>2</sup>
Departamento de Latín	15.75 m <sup>2</sup>
Aula 2º PMAR	26.13 m <sup>2</sup>
Aula 21	53.36 m <sup>2</sup>
Aula 22	53.06 m <sup>2</sup>
Aula 23	53.06 m <sup>2</sup>
Aula 24	53.45 m <sup>2</sup>
Sala de Mediación	17.31 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>789.65 m<sup>2</sup></b>

### Superficies útiles estado reformado:

SUPERFICIES ÚTILES ESTADO REFORMADO PLANTA BAJA	
EDIFICIO PRINCIPAL	
Distribuidor de Acceso	94.47 m <sup>2</sup>
Conserjería	14.24 m <sup>2</sup>
TIC	8.60 m <sup>2</sup>
Espacio Disponible	54.18 m <sup>2</sup>
Cuarto Instalaciones	8.51 m <sup>2</sup>
Reprografía	5.35 m <sup>2</sup>
Distribuidor Ala Este	70.43 m <sup>2</sup>
Aseos Chicos	10.76 m <sup>2</sup>
Limpio	1.95 m <sup>2</sup>
Aseos Chicas	11.64 m <sup>2</sup>
Secretaría	49.06 m <sup>2</sup>
Secretario	17.09 m <sup>2</sup>
Cafetería	41.56 m <sup>2</sup>
Sala de Profesores	53.35 m <sup>2</sup>
Dirección	22.84 m <sup>2</sup>
Office	8.24 m <sup>2</sup>
Sala de Calderas	21.37 m <sup>2</sup>
Salón de Actos	198.79 m <sup>2</sup>
Distribuidor Ala Sur	46.13 m <sup>2</sup>
Aseos Chicos	11.13 m <sup>2</sup>
Limpio	1.87 m <sup>2</sup>
Aseos Chicas	11.65 m <sup>2</sup>
Almacén de Limpieza	4.95 m <sup>2</sup>
Aula 01	53.41 m <sup>2</sup>
Aula 02	53.36 m <sup>2</sup>

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE REHABILITACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL IES MARIANO JOSÉ DE LARRA, MADRID

Aula 03	53.06 m <sup>2</sup>
Aula 04	53.06 m <sup>2</sup>
Archivo	17.31 m <sup>2</sup>
Distribuidor Ala Norte	47.81 m <sup>2</sup>
Aseos Chicos	11.14 m <sup>2</sup>
Limpio	1.85 m <sup>2</sup>
Aseos Chicas	11.66 m <sup>2</sup>
Almacén de Limpieza	5.02 m <sup>2</sup>
Aula 05	53.45 m <sup>2</sup>
Aula 06	53.15 m <sup>2</sup>
Aula 07	53.06 m <sup>2</sup>
Aula 08	53.36 m <sup>2</sup>
A.M.P.A.	15.75 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>1304.59 m<sup>2</sup></b>
<b>GIMNASIO</b>	
Gimnasio	194.39 m <sup>2</sup>
Almacén	29.38 m <sup>2</sup>
Despacho Monitor	10.35 m <sup>2</sup>
Vestuarios Alumnas	30.65 m <sup>2</sup>
Vestuarios Alumnos	30.65 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>295.41 m<sup>2</sup></b>

<b>SUPERFICIES ÚTILES ESTADO REFORMADO PLANTA +1</b>	
<b>EDIFICIO PRINCIPAL</b>	
Distribuidor Planta +1	237.05 m <sup>2</sup>
Conserje	6.53 m <sup>2</sup>
Aula Dibujo	65.09 m <sup>2</sup>
Almacén A. Dibujo	12.21 m <sup>2</sup>
Departamento de Lengua	24.38 m <sup>2</sup>
Departamento de Filosofía	15.71 m <sup>2</sup>
Jefatura de Estudios	25.83 m <sup>2</sup>
Departamento de Geo. e Hist.	26.14 m <sup>2</sup>
Departamento de Matemáticas	26.14 m <sup>2</sup>
Laboratorio de Física	55.09 m <sup>2</sup>
Departamento de Física	26.14 m <sup>2</sup>
Aula 19	53.06 m <sup>2</sup>
Almacén Químicos	16.38 m <sup>2</sup>
Laboratorio de Química y Geología	53.06 m <sup>2</sup>
Departamento de Biología	26.14 m <sup>2</sup>
Laboratorio de Ciencias Naturales	55.09 m <sup>2</sup>
Aula 10	26.14 m <sup>2</sup>

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE REHABILITACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL IES MARIANO JOSÉ DE LARRA, MADRID

Departamento de Inglés	26.14 m <sup>2</sup>
Departamento de Orientación	26.14 m <sup>2</sup>
Aula 11	53.36 m <sup>2</sup>
Aula 12	53.36 m <sup>2</sup>
Aula 13	53.05 m <sup>2</sup>
Aula 14	53.06 m <sup>2</sup>
Departamento de Francés	17.31 m <sup>2</sup>
Aseos Chicos	11.14 m <sup>2</sup>
Limpio	1.85 m <sup>2</sup>
Aseos Chicas	11.75 m <sup>2</sup>
Aula 15	53.54 m <sup>2</sup>
Aula 16	47.39 m <sup>2</sup>
Aula 17	48.60 m <sup>2</sup>
Aula 18	53.45 m <sup>2</sup>
Departamento de Dibujo	26.19 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>1286.47 m<sup>2</sup></b>

<b>SUPERFICIES ÚTILES ESTADO REFORMADO PLANTA +2</b>	
<b>EDIFICIO PRINCIPAL</b>	
Distribuidor Planta +2	112.20 m <sup>2</sup>
Biblioteca	78.20 m <sup>2</sup>
Aula Multiusos	89.73 m <sup>2</sup>
Aula 2º PMAR	26.13 m <sup>2</sup>
Aula 21	53.36 m <sup>2</sup>
Aula 22	53.06 m <sup>2</sup>
Aula 23	53.06 m <sup>2</sup>
Aula 24	53.36 m <sup>2</sup>
Sala de Mediación	17.31 m <sup>2</sup>
Aseos Chicos	11.14 m <sup>2</sup>
Limpio	1.85 m <sup>2</sup>
Aseos Chicas	11.66 m <sup>2</sup>
Aula 25	53.36 m <sup>2</sup>
Aula 26	53.06 m <sup>2</sup>
Aula 27	53.06 m <sup>2</sup>
Aula 28 Audiovisuales	53.45 m <sup>2</sup>
Departamento de Latín	15.75 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>789.74 m<sup>2</sup></b>

## Cuadro de superficies construidas estado actual

SUPERFICIES CONSTRUIDAS ESTADO ACTUAL	
Planta baja	1810.18 m <sup>2</sup>
Planta primera	1494.37 m <sup>2</sup>
Planta segunda	880.99 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>4185.54 m<sup>2</sup></b>

## Cuadro de superficies construidas estado reformado

SUPERFICIES CONSTRUIDAS ESTADO REFORMADO	
Planta baja	1870.71 m <sup>2</sup>
Planta primera	1510.30 m <sup>2</sup>
Planta segunda	897.67 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>4278.68 m<sup>2</sup></b>

Según Compendio de las Normas Urbanísticas del PGOUM-97, BOCM 8 junio de 2021, Se establecen las superficies edificadas por planta, Artículo 6.5.3 en dónde se especifica que, “Es el área de la proyección horizontal de la superficie comprendida dentro del perímetro exterior de la planta considerada, excluidas de ésta las zonas o cuantías que a continuación se enumeran y las que a estos efectos se establecen en las normas zonales<sup>484</sup> o condiciones particulares de los usos”. Con este criterio, las superficies construidas en el proyecto quedan como sigue:

### C.4 Descripción económica

Este rango incluye trabajos como la mejora del aislamiento térmico de la envolvente del edificio, la instalación de sistemas de calefacción y refrigeración eficientes, la implementación de energías renovables (paneles solares), la actualización de sistemas de iluminación a tecnología LED y, en general, la rehabilitación de zonas deterioradas total o parcialmente.

- **Proyecto:** PBE obras de rehabilitación para la mejora de la eficiencia energética del IES Mariano José de Larra.
- **Ubicación:** C/ Camarena 181, Madrid. Comunidad de Madrid.
- **Presupuesto ejecución material:** 1.727.035,52 €
- **Superficie total construida edificación:** 4.278,68 m<sup>2</sup>
- **Presupuesto total rehabilitación edificación:** 1.523.689,70 €
- **Superficie total construida urbanización:** 2.249,33 m<sup>2</sup>
- **Presupuesto total rehabilitación urbanización:** 203.345,82 €

## C.5 Datos Económicos

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACTUACIONES PREVIAS.....	22.006,55	1,27
02	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES .....	102.879,66	5,96
03	CUBIERTAS .....	183.038,94	10,60
04	CARPINTERÍAS EXTERIORES Y CERRAJERÍAS .....	307.702,54	17,82
05	VIDRIERÍA.....	34.204,36	1,98
06	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES.....	148.432,21	8,59
07	DIVISIONES, ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS.....	27.425,12	1,59
08	CARPINTERÍA INTERIOR.....	4.929,70	0,29
09	SOLADOS Y ALICATADOS.....	59.674,64	3,46
10	FALSOS TECHOS.....	164.194,44	9,51
11	PINTURA .....	45.962,07	2,66
12	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y APARATOS SANITARIOS .....	10.294,36	0,60
13	ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....	36.296,83	2,10
14	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA .....	71.496,48	4,14
15	CALEFACCIÓN Y EXTRACCIÓN.....	58.821,30	3,41
16	INST. PROTECCION CONTRA INCENDIOS .....	1.598,19	0,09
17	CONTROL INSTALACIONES.....	72.962,55	4,22
18	URBANIZACIÓN.....	203.345,82	11,77
19	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	78.244,11	4,53
20	ANDAMIOS Y MEDIOS DE ELEVACION .....	53.331,10	3,09
21	SEGURIDAD Y SALUD .....	40.194,55	2,33
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>1.727.035,52</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	224.514,62	
	6,00 % Beneficio industrial .....	103.622,13	
	Suma.....	328.136,75	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>		<b>2.055.172,27</b>	
	21% IVA .....	431.586,18	
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>2.486.758,45</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS





C.6 Calendario de obras e inversiones

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE REHABILITACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL IES MARIANO JOSÉ DE LARRA - PLAN DE TRABAJOS								
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	
01	ACTUACIONES PREVIAS	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	22.006,55
02	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	102.879,66
03	CUBIERTAS	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	183.038,94
04	CARPINTERÍAS EXTERIORES Y CERRAJERÍAS	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	307.702,54
05	VIDRIERÍA	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	34.204,36
06	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	148.432,21
07	DIVISIONES, ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	27.425,12
08	CARPINTERÍA INTERIOR	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	4.929,70
09	SOLADOS Y ALICATADOS	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	59.674,64
10	FALSOS TECHOS	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	164.194,44
11	PINTURA	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	45.962,07
12	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y APARATOS SANITARIOS	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	10.294,36
13	ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	36.296,83
14	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	71.496,48
15	CALEFACCIÓN Y EXTRACCIÓN	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	58.821,30
16	INST. PROTECCION CONTRA INCENDIOS	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	1.598,19
17	CONTROL INSTALACIONES	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	72.962,55
18	URBANIZACIÓN	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	203.345,82
19	GESTIÓN DE RESIDUOS	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	78.244,11
20	ANDAMIOS Y MEDIOS DE ELEVACIÓN	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	53.331,10
21	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	40.194,55



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

SUPERVISADO

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	
PTO. DE EJECUCIÓN MATERIAL MENSUAL	334.321,23	316.152,03	313.043,33	231.434,45	312.505,79	219.578,69	1.727.035,52
PTO. DE EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADO	334.321,23	650.473,26	963.516,59	1.194.951,03	1.507.456,83	1.727.035,52	1.727.035,52
13 % GASTOS GENERALES	43.461,76	41.099,76	40.695,63	30.086,48	40.625,75	28.545,23	224.514,62
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	20.059,27	18.969,12	18.782,60	13.886,07	18.750,35	13.174,72	103.622,13
PTO. DE CONTRATA MENSUAL	397.842,26	376.220,92	372.521,56	275.406,99	371.881,89	261.298,64	-
PTO. DE CONTRATA ACUMULADO	397.842,26	774.063,18	1.146.584,74	1.421.991,73	1.793.873,62	2.055.172,27	2.055.172,27
21 % I.V.A MENSUAL	83.546,87	79.006,39	78.229,53	57.835,47	78.095,20	54.872,72	431.586,18
PTO. DE CONTRATA MENSUAL	481.389,13	455.227,31	450.751,09	333.242,46	449.977,09	316.171,36	-
PTO. DE CONTRATA ACUMULADO	481.389,13	936.616,45	1.387.367,53	1.720.609,99	2.170.587,09	2.486.758,45	2.486.758,45

# MC-MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CÁLCULO

## MC-00 ACTUACIONES PREVIAS

### Actuaciones de Urbanización

Descripción del sistema: Solados:

- Demolición de escaleras, rampas y elevaciones de solera de hormigón y pavimento exterior de losetas prefabricadas de hormigón.
- Demolición de pavimento existente en el exterior del edificio en las zonas que poseen pavimento de adoquines de hormigón en mal estado.
- Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en aparcamiento.
- Excavación hasta alcanzar tubería enterrada. Preparación del terreno para nuevo pavimento de tráfico rodado.
- Demolición de encintados de hormigón y ladrillo visto para su reposición.
- Retirada de reja metálica en suelo de zona de acceso oeste para su reposición.
- Retirada y reposición de albardillas de piedra fracturadas o en mal estado.

Muros exteriores:

- Demolición de murete exterior perimetral de ladrillo para su reposición manteniendo su cimentación. Previo levantado de cerrajería sobre muro existente de acero con acopio para su reposición en el mismo lugar.
- Saneado y esmaltado de cerrajería de acero existente.
- Picado de revestimiento continuo de yeso en muros exteriores para su posterior reparación.
- Demolición de muro en el patio de la vivienda del conserje, así como la carpintería de acero que le da paso.

Vegetación:

- Protección de zonas ajardinadas próximas a la ejecución de cualquier obra. Vegetación próxima al vallado perimetral y zona de huerto.

#### Equipamientos:

- Desmontaje de farolas exteriores.
- Demolición de fuentes.
- Retirada de elementos impropios no considerados necesarios ni útiles en el futuro.

#### Actuaciones en el edificio

Descripción del sistema: Solados:

- Demolición de solado interior de terrazo por medios mecánicos, rascado de base de pavimento.
- Demolición de solado interior de baldosa de gres porcelánico por medios mecánicos, rascado de base de pavimento.

#### Fachadas:

- Retirada de fachada de líneas de superficie diversas (alumbrado, CCTV, electricidad, cuadros, etc. para poder acometer la restauración prevista, en una primera fase y, a fin de no suprimir el servicio, quedarán colgados y separados de los paramentos, mientras se ejecutan las obras; en una segunda fase, valorada aparte, se volverán a montar en su antigua ubicación.
- Retirada de chapas metálicas en los entrepaños de la fachada por medios manuales con el fin de mantener la carpintería en caso de ser necesario y los precercos de estas.
- Desmontaje de parasol y estructura metálica en fachadas de patio.
- Limpieza y preparado de cara exterior de fachada para la ejecución del nuevo revestimiento exterior.

#### Tabiquerías y Revestimientos:

- Demolición de tabique de LHD interior por medios mecánicos.
- Demolición de trasdosado de panel de yeso.
- Picado de piezas porcelánicas en mal estado, así como de los remates realizados en las zonas donde se han desprendido, para su reposición en los zócalos de todo el centro.
- Demolición de revestimiento de piezas porcelánicas en aseos y

vestuarios para su reposición. Rascado de base de paramento.

- Rascado y picado de paramentos en mal estado con grietas o desconchones hasta la eliminación completa de recubrimientos y revoques para su posterior saneado.
- Desmontaje de tabiquería provisional formada por mampara modular y carpinterías.

#### Carpinterías y Cerrajerías.

- Desmontaje sin recuperación de cerrajería de seguridad en huecos de ventana por medios manuales.
- Retirada de albardillas existentes de piedra.
- Desmontaje sin recuperación de material de carpintería de acero en accesos al edificio.
- Desmontaje sin recuperación de material de carpintería de aluminio corredera.
- Desmontaje de caja de persiana y capialzados en carpinterías existentes recién cambiadas para instalación de otra persiana.

#### Cubiertas:

- Levantado de lámina autoprottegida en cubiertas planas, retirada de hormigón de pendientes, saneado y limpieza hasta alcanzar la base estructural horizontal, manteniendo los sumideros, de modo que se puedan realizar los trabajos de renovación de la cubierta correctamente.
- Levantado de albardillas de piedra existentes en todo el peto de la cubierta, limpieza y preparación del peto para la ejecución de la nueva envolvente.
- Desmontaje de cubrejuntas de fibra de vidrio anclados mecánicamente a las albardillas.
- Desmontaje de pérgolas metálicas para su reparación y posterior reposición.

#### Equipamientos:

- Desmontaje de sanitarios y todos los elementos propios para su restitución
- Desmontaje / demolición de equipamientos de cocina para su posterior restitución.

- Desmontaje de luminarias fluorescentes incluso bases e instalación en caso de encontrarse en mal estado para su restitución.

## MC-01 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Descripción del sistema: El proyecto no modifica la cimentación del edificio.

## MC-02 ESTRUCTURA

Descripción del sistema: El proyecto no modifica la estructura del edificio. Sin embargo, debido a la instalación de placas fotovoltaicas, en la cubierta del edificio de dependencias y del gimnasio, se han realizado cálculos con el fin de evitar el vuelco de las placas por la acción del viento, así como la afección a la capacidad portante de la estructura por el sobrepeso consiguiente de las mismas. Anejo AM02 Cálculo Estructural del presente proyecto.

## MC-03 SISTEMA ENVOLVENTE

Descripción del sistema: Fachadas:

- La edificación existente posee las siguientes fachadas:  
Fachada Edificio Aulario y Dependencias: Se trata de una fachada de formada por paneles de hormigón prefabricado de 9 cm de espesor con un aislamiento por el interior de lana de roca de 5 cm de espesor, una cámara de aire y un trasdosado interior de placas con fibras de yeso machihembrado y un revestimiento continuo de guarnecido, enlucido y pintado
- Fachada Edificio Gimnasio: Se trata de una fachada formada por paneles de hormigón prefabricado de 9 cm de espesor con un aislamiento por el interior de EPS de 4 cm de espesor, una cámara de aire de 10 cm de espesor y un trasdosado interior de ladrillo de hueco doble y un revestimiento continuo de guarnecido, enlucido y pintado.

Con el fin de mejorar la eficiencia energética de la envolvente se realizan las siguientes acciones:

- Revestimiento en plantas superiores de sistema de aislamiento térmico por el exterior formado por paneles de EPS de 100 mm de espesor con malla de fibra de vidrio y mortero polimérico, como revestimiento exterior se coloca mortero flexible monocapa
- Revestimiento de en zócalo de planta baja mediante sistema de aislamiento térmico por el exterior formado por lana de roca de 100 mm de espesor con mayor resistencia a impacto mediante la colocación de doble malla de fibra de vidrio y mortero polimérico, como revestimiento exterior se coloca mortero flexible monocapa de color y acabado a definir por DF.
- Revestimiento de machones entre huecos de ventana forrando los pilares hasta las carpinterías mediante paneles de composite, anclados mediante sistema mixto, pegado y atornillado, a una subestructura metálica, sobre aislamiento térmico de lana de roca (en el zócalo de planta baja) o EPS (en plantas superiores) de 10 cm de espesor.

#### Cubiertas:

- La edificación existente posee una cubierta plana autoprotegida mediante lámina asfáltica y mortero de nivelación de un espesor de 5-15 cm, lo cual se retira y se ejecuta la siguiente cubierta sobre la estructura horizontal:
- Cubierta plana invertida transitable, no ventilada formada por una base de hormigón aligerado de formación de pendientes de espesor medio 10 cm y pendientes de 1-5%; impermeabilización bicapa no adherida, formada por lámina de betún elastómero SBS y lámina de betún modificado SBS; Capa separadora geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster; Panel de poliestireno extruido de 10 cm de espesor; acabado de baldosas filtrantes con aislamiento de 50x50x8.5 cm (5 cm de AT + 3,5 cm de hormigón poroso).
- Se desmonta en su totalidad la cubierta de chapa metálica grecada del porche de la entrada principal y el porche del patio para su reposición.



### Carpinterías y Cerrajerías:

- Carpintería exterior oscilobatiente de PVC con tres cámaras ( $U=1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) con acristalamiento bajo emisivo 4+4/16/4+4, acabado blanco estándar similar al existente. En ventanas.
- Carpintería exterior de acero con rotura de puente térmico, con acristalamiento bajo emisivo de seguridad 4+4/16/4+4, acabado mate, color a definir por DF. Se colocan en los accesos al edificio.
- Carpintería exterior de chapa de acero acabado mate, color a definir por DF.
- Sistema de protección solar de lamas perfiladas de aluminio sobre marco de aluminio extrusionado, lacado y pintado a definir por DF.

## MC-04 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Descripción del sistema:      Tabiques entre estancias:

- Tabique multicapa de panel de yeso laminado 2x15 mm por cada lado, con estructura simple de acero galvanizado a base de montantes y canales de 70 mm, con aislamiento termoacústico de lana de roca de 65 mm de espesor.

### Trasdosados:

- Trasdosado autoportante de panel de yeso laminado 2x15 mm, con estructura simple de acero galvanizado a base de montantes y canales de 70 mm, con aislamiento termoacústico de lana de roca de 65 mm de espesor.

### Carpinterías interiores:

- Cabinas de aseos de tablero de tablero fenólico de color a definir por DF.
- Carpintería de madera formada por marco de DM y hoja de DM laminado de alta presión, color a definir por DF.

## MC-05 SISTEMA DE ACABADOS

Descripción del sistema:      Revestimientos verticales:

- INT. Pintura plástica lisa sobre base existente previa limpieza y preparado del paramento.
- INT. Revestimiento interior con piezas porcelánicas acabado y color a definir por DF. colocado sobre paramento vertical con capa gruesa de mortero de cemento, rejuntado con mortero cementosos mejorado.

En aseos y vestuarios se dispone en la totalidad del paramento, en aulas se coloca únicamente en un zócalo de altura  $h=1,50$  m.

- INT. Reposición de piezas de alicatado cerámico interior en mal estado por otras de características similares al existente.
- INT. Zócalo altura  $h=1,50$  m de revestimiento vinílico con protección superficial colocado con adhesivo a base de resina.
- EXT. Revestimiento monocapa de mortero hidrófugo coloreado para exteriores con acabado similar al acabado de SATE.

Solados:

- INT. Solado de terrazo micrograno de uso intensivo de acabado y color a definir por DF.
- INT. Pavimento de baldosas de gres porcelánico prensado no esmaltado, en baldosas de grano fino, antideslizante de color a definir por DF.
- INT. Pavimento de revestimiento vinílico heterogéneo con protección superficial de 6.5 mm de espesor.
- EXT. Pavimento de baldosas de hormigón, color gris, de características y color similares a las existentes.

Falsos Techos

- Falso techo registrable acústicos de fibra de vidrio con perfilera oculta.

## MC-06 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

### Fontanería, saneamiento y aparatos sanitarios

#### *Fontanería y saneamiento*

##### Descripción del sistema:

- Se sustituye Termo eléctrico 100 l en la rehabilitación de aseos y vestuarios del Gimnasio debido a la falta de conexión de dicha red con la caldera utilizada para la calefacción. Incluido lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35° a 60°, válvula de seguridad con llaves de corte y latiguillos. Conectado a red eléctrica.
- Revisión de las distintas acometidas de saneamiento del conjunto del edificio, identificando su ubicación mediante consulta al ayuntamiento en investigación in situ detallando los puntos de acometida y trazado de los colectores pluviales y fecales interiores de la finca.
- Reparación de bajantes de pluviales empotrada circular de PVC de varios diámetros, comprendiendo la eliminación de parte de la bajante vieja, en caso de encontrar roturas o elementos impropios que provoquen un mal funcionamiento de la red.

Se incluyen bajantes de varios diámetros en previsión de que encontremos la red en mal estado,

#### *Aparatos sanitarios*

##### Descripción del sistema:

- Lavamanos: de porcelana vitrificada blanco, mural, de 44x31 cm, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, incluida válvula de desagüe de 32 mm y llaves de escuadra de 1/2" cromadas. Incluido grifo temporizado de caudal 6l/min, cierre automático 10s, con cuerpo de latón cromado.
- Inodoros: Se disponen inodoros porcelánicos de tanque bajo y color blanco. Con doble pulsador (eco) de descarga
- Urinarios: Se disponen urinarios de mural porcelánicos de color blanco con pulsador y temporizador. Con grifo temporizador cromado.
- Plato de ducha: acrílico, rectangular de 90x75cm, incluso valvulería. Con grifo monomando.

## Instalación de calefacción y extracción

### Descripción del sistema:

- Se conserva la caldera existente, pero se procede a la modificación de la instalación para procurar una sectorización entre los distintos espacios en plantas del edificio principal. Se realiza mediante la instalación de válvulas motorizadas en las tuberías montantes debido a la disposición en anillo. La sectorización queda dictaminada por los tiempos de uso del centro.
- Se reemplazan los emisores antiguos de paneles simples y dobles por radiadores de aluminio de elementos de mejores prestaciones.
- Se disponen los conductos (acero), válvulas asociadas y bombas según cálculo.
- Se incluye salida de humos de la Cafetería mediante tubo metálico por encima de cota de cubierta según normativa aplicable.
- Ver anexo AM13 Instalaciones térmicas.

## Instalación eléctrica e iluminación

### Descripción del sistema:

- Se realiza un examen *in situ* del cuadro eléctrico de forma que se analice la posibilidad de inclusión de la inyección propuesta para las nuevas instalaciones y en cuyo caso ampliar y modificarlo.
- Se procede a las reparaciones necesarias en la apareamiento de los cuadros existentes.
- Se dispone nuevo cuadro para la instalación de energía fotovoltaica.
- Se instala control horario en cuadro eléctrico.
- Se incluyen líneas y sus tubos correspondientes para la inclusión de modificaciones y nueva instalación.
- Se incluye cableado para red de tierras.
- Se incluyen los diferentes mecanismos necesarios para una correcta instalación.
- Se sustituyen lámparas de descarga por luminarias tipo LED

- Ver anexo AM12 Instalaciones Eléctricas.

## Instalación fotovoltaica

### Descripción del sistema:

- Se disponen placas solares en cubierta de módulo central y gimnasio. Consta de módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino 550-700w, 42.52V, 9,76A.
- Se dispone la estructura soporte, de hormigón, para cada una de las placas solares.
- Se incluye inversor central trifásico conexión red o autoconsumo con potencia máxima de entrada de 60Wp, DC 25,55kW, voltaje de entrada máximo 1000 Vcc, potencia nominal de salida 66,6 kW, potencia máxima de salida 66.6 kW. Eficiencia máxima 98,3%, rango de voltaje de entrada de 680 a 1000 Vc. Dimensiones 558x328x273, procesador de señales digitales DSP, pantalla gráfica LCD, puertos RS-32 y RS-485 y con una clasificación de protección IP65 para exterior e interior.
- Cableado de instalación fotovoltaica
- Conexión eléctrica entre paneles e inversor.
- Ver anexo AM12 Instalaciones Eléctricas.

## MC-07 URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO DEPORTIVO EXTERIOR

### Descripción del sistema: Pavimentos

- Formación de elevaciones del pavimento, y rampas mediante solera ventilada de hormigón, de canto necesario para salvar el desnivel requerido, indicado en planos, y 5 cm de mallazo de reparto sobre piezas de encofrado perdido de polipropileno reciclado.
- Pavimento de baldosas de hormigón, color gris, de características y color similares a las existentes.

- En zonas donde se alcanza excavando el terreno base: encachado de grava de 15-20 cm, solera armada de 15 cm de espesor, y el pavimento sobre mortero de agarre.
- Zonas a reponer piezas por mal estado o elevación del nivel del pavimento: sobre lecho de mortero.
- Reposición de encintados de ladrillo en parterres de zona de acceso norte.
- Reposición de encintados de hormigón en mal estado por piezas de similares características al existente.
- Rejilla electrosoldada con bastidor metálico.

#### Muros

- Muro de cerramiento de bloque de hormigón sobre cimentación del muro de fábrica previamente demolido. Colocación de vallado sobre el muro mediante rellenos de cemento. Revestimiento de mortero monocapa de acabado y color a definir por DF.
- Saneado y pintado de muro de baja altura mediante revestimiento de mortero monocapa de acabado y color a definir por DF.
- Ejecución de muro para barandilla de rampa de bloque de hormigón sobre base picada y mortero cementoso. Revestimiento de mortero monocapa de acabado y color a definir por DF.

#### Vegetación

- Reposición de vegetación arbustiva en perímetro de la parcela y perímetro parcial del edificio principal.
- Protección de huerto ecológico mediante lonas plásticas.

#### Equipamientos y otros elementos de urbanización.

- Fuente de obra similar a la existente en la misma posición que esta.

## 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, CATEGORÍA 4, subgrupo 6 pavimentos solados y alicatados, subgrupo 7 aislamientos e impermeabilizaciones.**

## 4. Procedimiento de 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: **6 MESES**

De acuerdo con lo especificado en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y en los casos en que sea de aplicación, el contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

## 6. Recepción y plazo de garantía.

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

## 7. Fórmula de revisión de precios.

De acuerdo con los términos establecidos en los art. 103 y siguientes de la Ley 9/2017, y en los casos en que ello proceda, la fórmula tipo de revisión de precios aplicable a las obras de referencia será: NO PROCEDE.

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

## 8. Artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

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

## 9. Normas de obligado cumplimiento.

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

En Madrid, abril de 2025

El Arquitecto



Jose Manuel Pintado Moreno 12693 COAM

Airia Ingeniería y Servicios S.A.

# MJ-MEMORIA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

## E.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

La actuación no modifica la estructura del edificio existente.

## E.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

### E.2.1. Propagación Interior

La actuación no modifica recorridos, ocupaciones o anchos de paso, entre otros.

Remitirse al Plan existente de Autoprotección del Centro.

### E.2.2. Propagación exterior

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

Fachadas					Cubiertas	
Distancia horizontal (m) <sup>(1)</sup>			Distancia vertical (m)			
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
180°	0,50	>0,50	1,00	>1	REI 60	REI 60
90°	2,00	>2,00				

En este caso los sistemas de fachada que ocupan más del 10 % de la superficie de fachada son:

- **Fachada Edificio Aulario y Dependencias:** Se trata de una fachada tipo SATE de EPS de 100 mm de espesor anclado a la fachada mediante espiga expansiva de polipropileno, mortero polimérico, malla de fibra de vidrio mortero monocapa exterior en las plantas superiores y fachada tipo SATE de lana de roca de 100 mm de espesor anclado a la fachada mediante espiga expansiva de polipropileno, mortero polimérico, doble malla de fibra de vidrio mortero flexible monocapa exterior en fachada de planta baja. Todo ello sobre la fachada existente formada por paneles de hormigón prefabricado de 9 cm de espesor con un aislamiento por el interior de lana de roca de 5 cm de espesor, una cámara de aire y un trasdosado interior de placas con fibras de yeso machihembrado y un revestimiento continuo de guarnecido y enlucido y pintado.  
Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior entre plantas se colocan bandas EI-60 de 1 m de altura, mediante aislante de lana mineral.

- **Fachada Edificio Gimnasio:** Se trata de una fachada tipo SATE de EPS de 100 mm de espesor anclado a la fachada mediante espiga expansiva de polipropileno, mortero polimérico, malla de fibra de vidrio mortero monocapa exterior en tramo superior y fachada tipo SATE de lana de roca de 100 mm de espesor anclado a la fachada mediante espiga expansiva de polipropileno, mortero polimérico, doble malla de fibra de vidrio mortero flexible monocapa exterior en altura planta baja. Todo ello sobre la fachada existente formada por paneles de hormigón prefabricado de 9 cm de espesor con un aislamiento por el interior de EPS de 4 cm de espesor, una cámara de aire de 10 cm de espesor y un trasdosado interior de ladrillo de hueco doble y un revestimiento continuo de guarnecido y enlucido y pintado.

Todos los materiales descritos son clase A1 o A2 en su Compartimiento al fuego, siendo exigible Bs3, d0.

No existe por tanto riesgo de propagación exterior.

### E.2.3. Evacuación de Ocupantes.

#### Cálculos de ocupación.

Al tratarse de una rehabilitación sin una reconfiguración de la distribución del edificio no varía por lo que no procede en esta actuación.

#### Longitud de recorridos de evacuación

Al tratarse de una rehabilitación sin una reconfiguración de la distribución del edificio no varía por lo que no procede en esta actuación.

#### Señalización de los medios de evacuación.

Las salidas de recinto, planta y edificio tendrán una señal con un rótulo “SALIDA” excepto cuando sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

La señal con el rótulo “SALIDA DE EMERGENCIA” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación, desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor de 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa

correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.

#### E.2.4. Instalaciones de protección contra incendios.

La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección del CTE en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.

#### Edificio IES Mariano José de Larra. Uso docente

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Sectores de incendio	Sí	Sí	No	No	Si	Si	No	Si

Tabla 0-1. Necesidades medio de detección y extinción

#### E.2.5. Intervención de los bomberos.

##### Sección 1 - Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección del CTE, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección del CTE.

Anchura mínima libre (m)		Altura mínima libre o gálibo (m)		Capacidad portante del vial (kN/m <sup>2</sup> )		Tramos curvos					
						Radio interior (m)		Radio exterior (m)		Anchura libre de circulación (m)	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,50	>3,50	4,50	CUMPLE	20	>20	5,30	CUMPLE	12,50	CUMPLE	7,20	CUMPLE

##### Sección 2 – Entorno de los edificios

NO PROCEDE por ser un edificio de una altura de evacuación menor de 9 m.

##### Sección 3 – Accesibilidad por fachadas

NO PROCEDE por ser un edificio de una altura de evacuación menor de 9 m.

## E.2.6. resistencia estructural al Incendio.

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio es suficiente alcanza los valores indicados en las tablas siguientes.

Uso del Sector de Incendio	Plantas de Sótano	Plantas sobre rasante		
		H < 15 m.	H < 28 m.	H > 28 m.
Vivienda unifamiliar	R 30	R 30	---	---
Residencial, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Público, Hospitalario	R 120	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (uso exclusivo)	R 90	R 90	R 90	R 90
Aparcamiento (bajo otro uso)	R 120	R 120	R 120	R 120

Tabla 0-2. Resistencia al fuego mínima de los elementos estructurales

Tipo de riesgo especial	Resistencia
Riesgo especial Bajo	R 90
Riesgo especial Medio	R 120
Riesgo especial Alto	R 180

Tabla 0-3. Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales en zonas de riesgo especial

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- Alcanza la clase indicada en la Tabla 1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 2 de esta Sección del CTE si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- Soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B del CTE.

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales						
Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado <sup>(1)</sup>			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto <sup>(2)</sup>
Planta Baja a Planta segunda	Docente	Acero laminado S275JR	Acero laminado S275JR	Hormigón armado	R90	R90

<sup>(1)</sup> Se justifica en la memoria estructural

<sup>(2)</sup> Todas las consideraciones para la resistencia al fuego de la estructura están indicadas en el Anejo 06 de este documento

### E.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

#### E.3.1. Seguridad frente al riesgo de caídas.

##### Sección 1 Resbaladicidad de los suelos.

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.

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
	NORMA	PROYECTO
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	-
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente < 6% (excepto uso restringido)	2	2
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente ≥ 6% y escaleras (excepto uso restringido)	3	3
Zonas exteriores, piscinas (profundidad <1,50) y duchas	3	3

Tabla 0-4. Sección 1 - Resbaladicidad de los suelos

##### Sección 2 Discontinuidades del pavimento

NORMA		PROYECTO
No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm		CUMPLE
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		CUMPLE
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°.		CUMPLE
Pendiente máxima del 25% para desniveles ≤ 50 mm.		< 25%
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	< 15% mm
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	1.100 mm
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: 1. En zonas de uso restringido. 2. En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda. 3. En los accesos y en las salidas de los edificios. 4. En el acceso a un estrado o escenario.	3	CUMPLE
		-

Tabla 0-5. Sección 2 - Discontinuidad en el pavimento (Excepto uso restringido o exteriores)



### Sección 3 Desniveles

NORMA	PROYECTO
Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída.	-
En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.	-

Tabla 0-6. Protección de los desniveles

Altura de la barrera de protección		
Diferencias de cotas $\leq 6$ m.	$\geq 900$ mm	-
Resto de los casos	$\geq 1.100$ mm	-
Altura de la barrera cuando los huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	$\geq 900$ mm	-

Tabla 0-7. Altura de la barrera de proyección

Características constructivas de las barreras de protección		
(en cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia):	No serán escalables	
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.		CUMPLE
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.		CUMPLE
Limitación de las aberturas al paso de una esfera (En zonas destinadas al público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente $\varnothing \leq 150$ mm)	$\varnothing \leq 100$ mm	CUMPLE
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 50$ mm	CUMPLE

Tabla 0-8. Características constructivas de las barreras de protección

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección

(Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación del CTE)

### Sección 5 – Limpieza de los acristalamientos exteriores

El riesgo que se está considerando es el de caída desde una altura mayor que 6 m o el de caída del elemento acristalado sobre la persona al realizar la limpieza de los acristalamientos por personas no especializadas utilizando los medios considerados normales.

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

NORMA	PROYECTO
Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm.	CUMPLE
Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.	-

Tabla 0-9. Limpieza desde el interior

### E.3.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

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

#### Sección 1 – Impacto

NORMA	PROYECTO
La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido.	>2.100 mm
La altura libre de paso en el resto de las zonas será, como mínimo, 2.200 mm.	> 2.200 mm
En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo.	2.100 mm
Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2.200 mm, como mínimo.	CUMPLE
En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2.200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.	CUMPLE
Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.	CUMPLE

Tabla 0-10. Impactos con elementos fijos

En pasillos cuya anchura no exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada en las condiciones de evacuación.	El barrido de la hoja no invade el pasillo	CUMPLE
---	--	--------

En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	Un panel por hoja a= 0,7 h= 1,50 m	-
--	---------------------------------------	---

Tabla 0-11. Impactos con elementos practicables

Identificación de áreas con riesgo de impacto:

- Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección.

SU1, apartado 3.2

- Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección.

Norma UNE EN 12600:2003

NORMA	PROYECTO
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada > 12 m	CUMPLE
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 < X < 12$ m	CUMPLE
Menor que 0,55 m	CUMPLE

Tabla 0-12. Impacto con elemento frágiles

Áreas con riesgo de impacto

A definir al elegir el material completo durante la obra siempre cumpliendo el CTE.

Duchas y bañeras:

Partes vidriadas de puertas y cerramientos	resistencia al impacto nivel 3	-
--	--------------------------------	---

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas (excluye el interior de las viviendas):

Señalización:	Altura inferior	$850 < h < 1.100$ mm	CUMPLE
	Altura superior	$1500 < h < 1.700$ mm	CUMPLE
Travesaño situado a la altura inferior			CUMPLE
Montantes separados a $\geq 600$ mm			CUMPLE

Tabla 0-13. Impactos con elementos insuficientemente perceptibles

## Sección 2 – Atrapamiento

NORMA		PROYECTO
Puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próximo)	$d \geq 200 \text{ mm}$	CUMPLE
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.		CUMPLE

Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (DB-SEA-3)

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente en recintos.

### E.3.3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

NORMA		PROYECTO
Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.		CUMPLE
Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.		CUMPLE
Fuerza de apertura de las puertas de salida	$\leq 140 \text{ N}$	<140 N

Usuarios de silla de ruedas:

Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	Reglamento de Accesibilidad	
Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	$\leq 25 \text{ N}$	CUMPLE

Recomendaciones para PMR (Persona de Movilidad Reducida)

#### Puertas de apertura manual:

- Abatibles:** Requieren una superficie de aproximación y apertura de acuerdo con el área de barrido de la puerta. Deben disponer de mecanismos de apertura y cierre adecuados al tipo de aproximación que se requiera (frontal o lateral). Para abrir la puerta se requerirá una fuerza menor de 30 N. Si la puerta consta de mecanismos de cierre elástico o hidráulico el cierre de la puerta será suficientemente lento. No deben utilizarse puertas de vaivén.
- Correderas:** Este tipo de puertas disminuye el espacio requerido para la aproximación a la puerta y la apertura de esta. Son recomendables en áreas pequeñas. No deben requerir esfuerzos excesivos para ser abiertas, concretamente menos de 25 N. Deben carecer de carriles inferiores, estar libres de resaltes en el suelo y acanaladuras de ancho superior a 1,50 cm. Un doble tabique u otro sistema debe proteger la apertura de la hoja para evitar atrapamientos. No procede en esta actuación.

3. **Giratorias:** Estas puertas no son recomendables para personas con movilidad reducida o sillas de niño, excepto las preparadas para tal fin. Cuando no puedan ser utilizadas por estas personas, será necesario habilitar al lado un acceso alternativo accesible. No procede en esta actuación.

#### Puertas de apertura automática

El sistema de accionamiento de las puertas puede ser por conmutador eléctrico, radar, rayos infrarrojos, detectores de funcionamiento estático, etc., que se activan desde un punto cercano a la puerta. El sistema de detección no debe dejar espacios muertos. La amplitud del área abarcada por los detectores debe tener en cuenta la altura de los usuarios en silla de ruedas, personas de talla baja y niños. El tiempo de apertura se ajustará al tiempo empleado en cruzar la puerta por una persona con movilidad reducida. Los sistemas de control de estas puertas deben ser visualmente detectables.

La puerta contará con un sistema de seguridad que evite el riesgo de aprisionamiento o colisión.

No procede en este proyecto.

#### Manillas, tiradores y pestillos

Deben tener un diseño ergonómico y poder ser manipulados con una sola mano o con otra parte del cuerpo. Su forma debe ser redondeada y suave. Los pomos giratorios deben evitarse, pues son muy difíciles de manejar para muchas personas. Su color debe contrastar con el de la hoja de la puerta para que sean fácilmente detectables. Los pestillos no se utilizarán, colocándose en su lugar muletilas de cancela fácilmente manipulables. Por el exterior contará con un sistema de desbloqueo en caso de emergencia.

### **E.3.4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.**

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

#### **Alumbrado normal en zonas de circulación**

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	-
		Resto de zonas	20	-
	Para vehículos o mixtas		20	-
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	-
		Resto de zonas	100	-
	Para vehículos o mixtas		50	-
Factor de uniformidad media			fu ³ 40 %	-

## Alumbrado de emergencia

Contarán con alumbrado de emergencia:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input type="checkbox"/>	Locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Las señales de seguridad

Tabla 0-14. Dotación de luminarias de emergencia

	NORMA	PROYECTO
Altura de colocación	h = 2 m	H según zonas

Tabla 0-15. Altura de colocación

Se dispondrá una luminaria en:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Cada puerta de salida.
<input checked="" type="checkbox"/>	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
<input checked="" type="checkbox"/>	En cualquier cambio de nivel.
<input checked="" type="checkbox"/>	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Tabla 0-16. Disposición de luminarias

### Características de la instalación:

- Será fija.
- Dispondrá de fuente propia de energía.
- Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
- El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50 % del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100 % a los 60 segundos.

	NORMA	PROYECTO
Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central		
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia <sup>3</sup> 5 luxes	<sup>3</sup> 5
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	Ra <sup>3</sup> 40	Ra = 80.00/90.00

Tabla 0-17. Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo)

		NORMA	PROYECTO
Luminancia de cualquier área de color de seguridad		<sup>3</sup> 2 cd/m <sup>2</sup>	3 cd/m <sup>2</sup>
Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad		<sup>3</sup> 10:1	10:1
Relación entre la luminancia L <sub>blanca</sub> y la luminancia L <sub>color</sub> > 10		<sup>3</sup> 5:1	
		<sup>3</sup> 15:1	10:1
Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	<sup>3</sup> 50%	--> 5 s	5 s
	100%	--> 60 s	60 s

Tabla 0-18. Iluminación de las señales de seguridad

### E.3.5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

No procede en esta actuación.

### E.3.6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

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

#### Sección 1 - Piscinas

No procede en esta actuación.

#### Sección 2 – Pozos y depósitos

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado. No procede en esta actuación.

### E.3.7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

#### Sección 1 – Ámbito de aplicación

Aplicable a zonas de uso aparcamiento, así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

## Sección 2 – Características constructivas

Espacio de acceso y espera	PROYECTO
Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5 % como máximo	-
Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la sección SUA 1 del CTE.	-

Tabla 0-19. Características constructivas

## Sección 3 – Protección de recorridos peatonales

Protección de recorridos peatonales	PROYECTO
Se señalizará conforme a lo establecido en el código de la circulación	-
En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos, que podrán consistir en espejos, dispositivos de movimiento, indicadores luminosos de presencia, etc..	-

Tabla 0-20. Protección de recorridos peatonales

### E.3.8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

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

Procedimiento de verificación

El objeto de este apartado es definir el nivel de protección contra el rayo a considerar en el edificio, que se determinará según se indica en la sección SU 8 del Código Técnico de Edificación (CTE).

La frecuencia esperada de impactos  $N_e$  se calcula como:

$$N_e = N_g * A_e * C_1 * 10^{-6} \text{ [nº impactos/años]}$$

Siendo:

- $N_g$ :** densidad anual media de impactos de rayo en la región donde esté ubicado el edificio. En nuestro caso, a Madrid le corresponde un valor de 2,5 según gráfico indicado en el CTE.
- $A_e$ :** Superficie de captura equivalente de la estructura aislada en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. Para el edificio objeto de proyecto la superficie de captura es de 11.985 m<sup>2</sup>.
- $C_1$ :** Es el coeficiente relacionado con el entorno. Se considera el valor 1 para un edificio aislado.



Operando se obtiene un  $N_e = 0,0132$

El riesgo admisible  $N_a$  se calcula como:  $N_a = 5,5 \cdot 10^{-3} / (C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5)$ , donde el valor de los coeficientes  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$  y  $C_5$  se obtiene de las tablas indicadas en el citado código técnico:

1.  $C_2$ : Coeficiente de valor 1 para estructura de hormigón con cubierta metálica.
2.  $C_3$ : Coeficiente de valor 1 para edificio con contenido no inflamable.
3.  $C_4$ : Coeficiente de valor 3 para un edificio de pública concurrencia.
4.  $C_5$ : Coeficiente de valor 1 para edificio cuyo deterioro no interrumpe un servicio imprescindible.

Operando se obtiene un valor de  $N_a = 0,018$

Según el Código Técnico de Edificación como  $N_e$  (riesgo de impactos) es mayor que  $N_a$  (riesgo aceptable), **será necesario disponer de una instalación de protección contra rayos** de al menos una eficiencia mayor o igual a  $E=1- N_a/ N_e = 0,8615$ , por lo que le corresponde **nivel de protección III**.

Para cumplir con este nivel de protección se elige **1 pararrayos con dispositivo de cebado con un tiempo de avance de cebado de 30  $\mu$ s instalados sobre mástil de 6 metros**, de forma que se proteja la totalidad del edificio y su urbanización.

Instalación derivadora

Cada dispositivo de avance de cebado dispondrá de 2 conductores de bajada formado por cable de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup> (protegido con tubo metálico en los últimos 2 metros antes de llegar al suelo) que discurrirán por cubierta y fachada eligiendo el camino más corto y recto posible hasta el emplazamiento de su correspondiente toma tierra de pararrayos constituida por tres picas unidas en triángulo (con profundidad mínima de enterramiento de 0,5 metros), orientado hacia el exterior del edificio y al menos a un metro de la tierra de protección del edificio. Las tierras de pararrayos se unirán a la tierra de protección del edificio.

No procede en la actuación objeto de este estudio. Remitirse a las características de la instalación existente previa a este proyecto.

### E.3.9 Accesibilidad.

Según CTE y Ley 8/1993 de Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

#### Sección 1 – Condiciones de accesibilidad

La actuación contempla en planta baja y urbanización la mejora de accesos a través de nuevas rampas de manera que éstas se ajustan cumpliendo con la normativa aplicable.

Los edificios objeto del presente proyecto cuentan con los elementos necesarios para la accesibilidad a los distintos recintos.

##### Accesibilidad en el exterior del edificio

Los edificios existentes cuentan con un itinerario accesible en la entrada principal a los edificios a nivel de planta baja. Cumple

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal con el conjunto de los edificios, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, zonas deportivas, etc. Cumple.

##### Accesibilidad entre plantas del edificio

Instalación de ascensor que comunique las plantas. No Procede

##### Dotación de elementos accesibles

Viviendas accesibles - No procede

Alojamientos accesibles - No procede

Plazas de aparcamiento accesibles - No procede

Plazas reservadas - No procede

Piscinas - No procede

Servicios higiénicos accesibles

Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos. No Procede. Al tratarse de una rehabilitación, el espacio existente impide configurar nuevos aseos accesibles.

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia. No Procede

## Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles. No Procede

## Sección 2 – Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

### Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1 de esta sección del CTE, con las características indicadas en el apartado 4.3.9.2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Elementos accesibles	NORMA		PROYECTO
	En zonas de uso privado	En zonas de uso público	
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso	CUMPLE
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso	CUMPLE
Ascensores accesibles	En todo caso		NO APLICA
Plazas reservadas	En todo caso		NO APLICA
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	En todo caso		NO APLICA
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso	NO APLICA
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	-	En todo caso	NO APLICA
Servicios higiénicos de uso general	-	En todo caso	CUMPLE
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	-	En todo caso	NO APLICA

Tabla 0-21. Dotación elementos accesibles

### Características

Con carácter genérico, las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3 \pm 1$  mm en interiores y  $5 \pm 1$  mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalizar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas

para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

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

Nota: el alcance del proyecto de rehabilitación no contempla la serie de medidas DBSUA excepto en lo que a inclusión de rampas accesibles se refiere.

## E.4. SALUBRIDAD

### E.4.1 Protección frente a la humedad.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:	$K_s: 10^{-5} - 10^{-9} \text{ m/s}^{(1)}$
---	--

Condiciones de las soluciones Constructivas.

Se trata de una rehabilitación de un edificio existente, se expondrán únicamente los elementos constructivos susceptibles de algún cambio o modificación a tal efecto.

### Fachadas

#### Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio:	<b>E1<sup>(1)</sup></b>
Zona pluviométrica de promedios:	<b>IV<sup>(2)</sup></b>
Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	<b>11,22 m<sup>(3)</sup></b>

Zona eólica:	<b>A<sup>(4)</sup></b>
Grado de exposición al viento:	<b>V3<sup>(5)</sup></b>
Grado de impermeabilidad:	<b>2<sup>(6)</sup></b>

(1) Clase de entorno del edificio E1(Terreno tipo IV: Zona Urbana, industrial forestal).

(2) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

(3) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.

(4) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

(5) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

(6) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

#### Condiciones de las soluciones constructivas

Revestimiento exterior:	Si
Grado de impermeabilidad alcanzado:	2 según catálogo de elementos constructivos del CTE (R1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)

#### 1. Resistencia a la filtración del *revestimiento exterior*.

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

1. Revestimientos continuos de las siguientes características:
  1. espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
  2. adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  3. *permeabilidad al vapor* suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la *hoja principal*;
  4. adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
  5. cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la *hoja principal*, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
1. Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
  1. de piezas menores de 300 mm de lado;

2. fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
3. disposición en la cara exterior de la *hoja principal* de un enfoscado de mortero;
4. adaptación a los movimientos del soporte.
5. Composición de la hoja principal

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. En este caso el paramento tipo C1 se ha asimilado al existente, panel prefabricado de hormigón, con características de resistencia a la humedad superiores.

### Puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### Juntas de dilatación

Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

Tipo de fábrica			Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural			30
de piezas de hormigón celular en autoclave			22
de piezas de hormigón ordinario			20
de piedra artificial			20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)			20
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida			15
de ladrillo cerámico <sup>(1)</sup>	Retracción final del mortero (mm/m)	Expansión final por humedad de la pieza cerámica (mm/m)	
	≤0,15	≤0,15	30
	≤0,20	≤0,30	20
	≤0,20	≤0,50	15
	≤0,20	≤0,75	12
	≤0,20	≤1,00	8

<sup>(1)</sup> Puede interpolarse linealmente

Tabla 0-22. Distancia entre juntas de movimiento de fábrica sustentadas

1. En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2 cm. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente.

El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

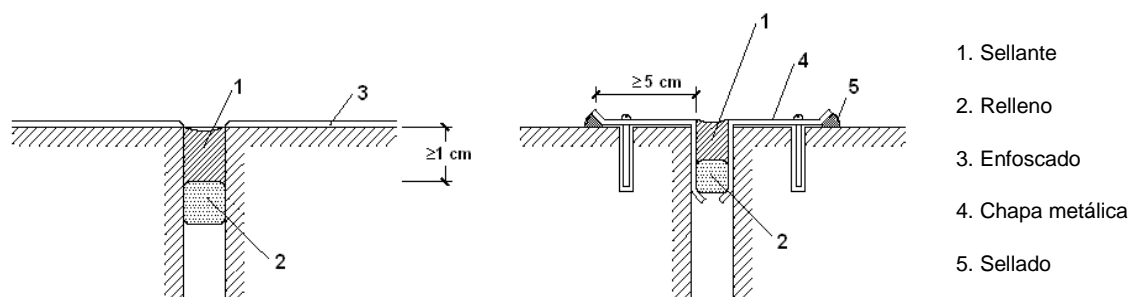


Imagen 0-1. Ejemplos juntas de dilatación

#### Arranque de la fachada desde la cimentación

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3 %, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).

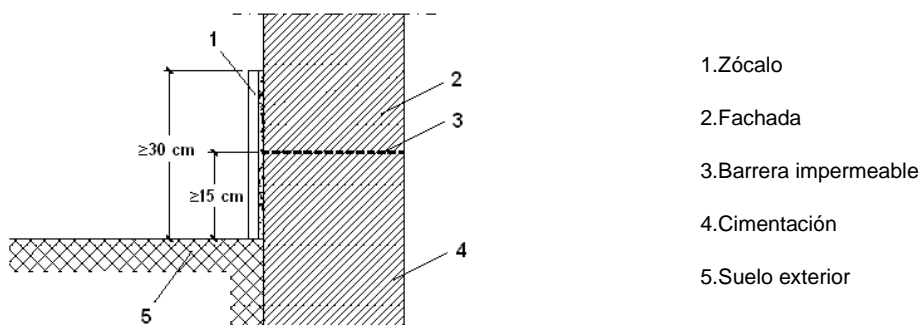


Imagen 0-2. Arranque de la fachada desde la cimentación

Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

#### Encuentros de la fachada con la carpintería

Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

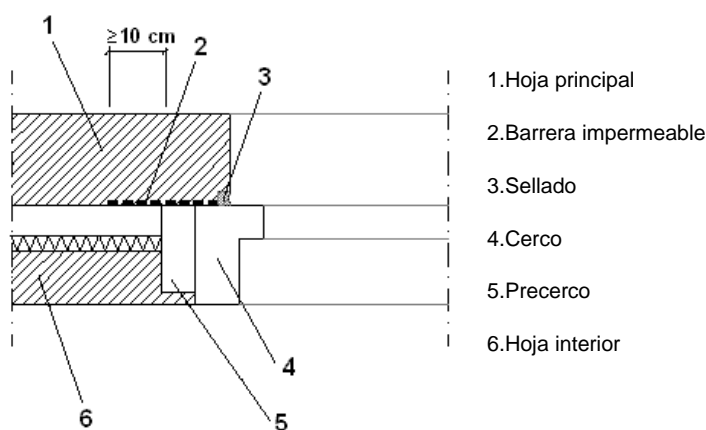


Imagen 0-3. Encuentro de la fachada con la carpintería

Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.



El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10 ° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10 ° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma de este para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

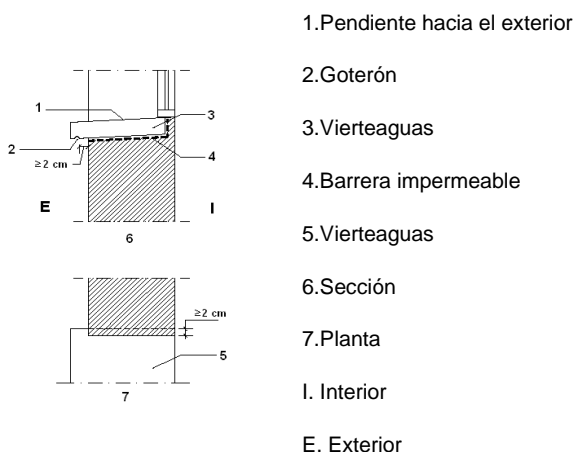


Imagen 0-4. Vierteaguas

#### Antepechos y remates superiores

Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas deben tener una inclinación de 10 ° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10 ° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

#### Anclajes a la fachada

Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de

agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

### Aleros y cornisas

Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben:

Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;

Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;

Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada

### Cubiertas

#### Cubierta plana mixta, invertida parcial + losa filtrón

Tipo:	Transitable	
Formación de pendientes:		
Pendiente mínima/máxima:	1.0 % / 5.0 % <sup>(1)</sup>	
Aislante térmico <sup>(2)</sup> :		
Material aislante térmico:	Plancha rígida de espuma de poliestireno extruido (XPS)	

Espesor:	10 cm <sup>(3)</sup>
Barrera contra el vapor:	Sin barrera contra el vapor
<b>Tipo de impermeabilización:</b>	
Descripción:	Impermeabilización bicapa no adherida, formada por lámina de betún elastómero SBS y lámina de betún modificado SBS;
<p>Notas:</p> <p><sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.</p> <p><sup>(2)</sup> Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.</p> <p><sup>(3)</sup> Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.</p>	

### Puntos singulares de las cubiertas planas

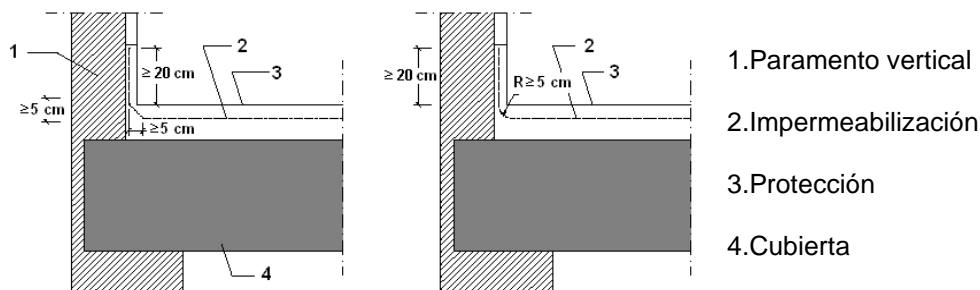
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.
- En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



- El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.
- Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

Mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;

Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

- El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

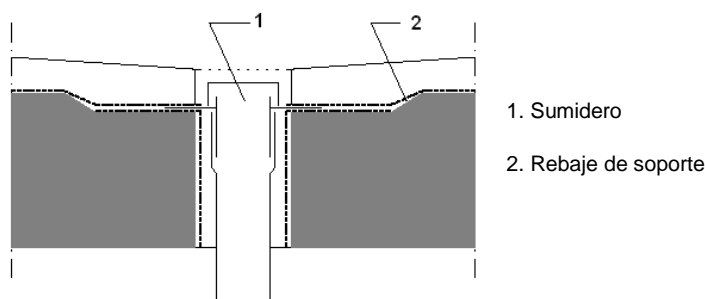
Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;

Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.
- El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.
- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

#### Rebosaderos:

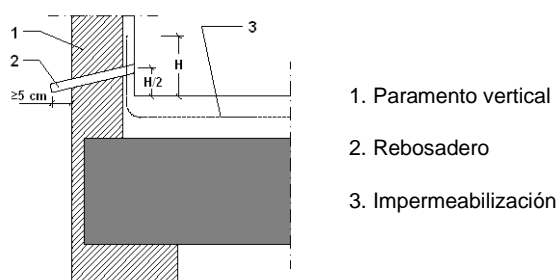
- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

Cuando en la cubierta exista una sola bajante;

Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;

Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.
- El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



- El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.
- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:
- Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

#### Anclaje de elementos:

- Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;

Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas:

- En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Accesos y aberturas:

- Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;

Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10 % hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

- Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

### **Encuentro entre cubiertas y zonas de acceso**

Tal y como se establece en el CTE DB HS-1, se impone una solución de salto de 20 cm o el retranqueo de paramento y posterior ejecución en pendiente.

Más concretamente, la norma UNE 104416:2009, regula los sistemas de impermeabilización y puesta en obra de las láminas sintéticas. En dónde se indica que, “Los umbrales de las puertas, los alfeizares de las ventanas o de los pasos de conductos deben estar situados a una altura mínima de 20 cm por encima del nivel más alto de la superficie de cubierta una vez acabada (membrana vista, lastre o pavimento) para evitar que cuando haya acumulación de nieve, embalse de agua por obstrucción de desagües, o salpique de lluvia, la humedad pueda pasar al interior.

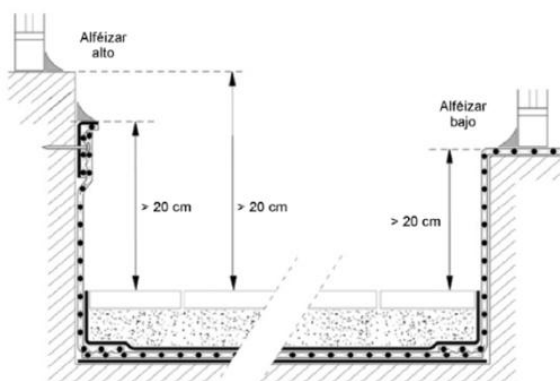
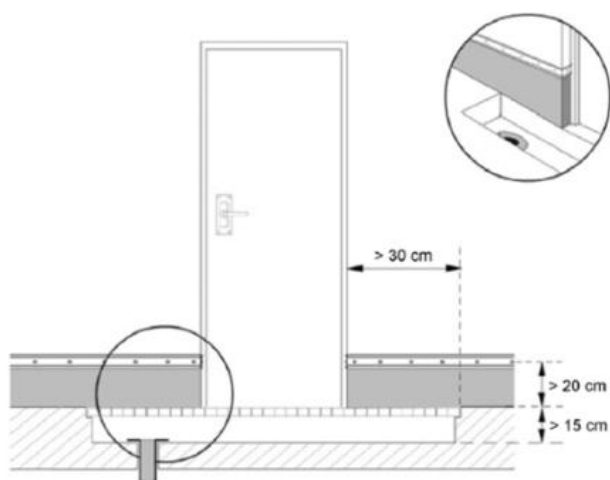


Imagen 0-5. Punto singular en salidas al exterior

Este método se aplicará en todas la terrazas y cubiertas que no sean accesibles y que únicamente su acceso se realice para labores de mantenimiento.

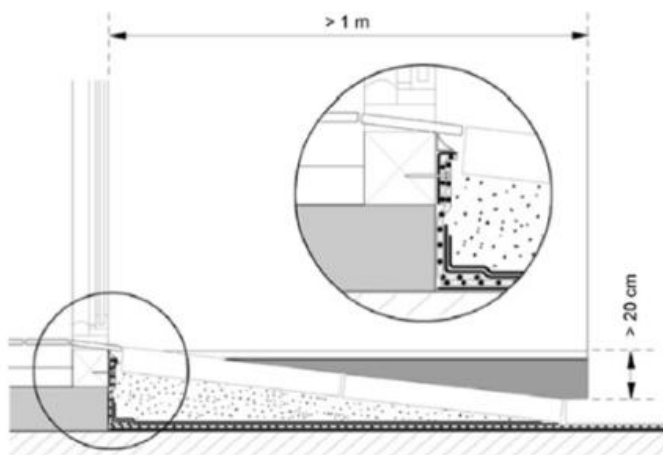
Sin embargo, para los accesos accesibles, no se podrá disponer de dicha solución y, se aplicarán las alternativas nombradas en la misma UNE. Estas consisten en:

Instalar delante de la puerta, y extendiéndose un mínimo de 30 cm a ambos lados de las jambas, un desagüe en forma de canalón integrado en el faldón, con una profundidad mayor de 15 cm y una anchura mayor que 30 cm.



Creación de espacio de paso techado en el que el suelo en el retranqueo deberá tener una pendiente hacia el exterior que permita alcanzar en el umbral de la puerta una altura mayor que 20 cm respecto al nivel superior del pavimento. La membrana continuación de la del faldón de la cubierta recubrirá todo el suelo retranqueado hasta el umbral interior.





## Dimensionado

Se realizará un drenaje de los muros de la cámara sanitaria, mediante cámara bufa, para evacuar las aguas de nivel freático.

**Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje**

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm <sup>2</sup> /m
125	10
150	10
200	12
250	17

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo de 10 cm<sup>2</sup>/m.

## E.4.2. Recogida y evacuación de residuos

### Generalidades

#### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

#### PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 2 relativas al sistema de almacenamiento y traslado de residuos:

- a) la existencia del almacén de contenedores de edificio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida puerta a puerta de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios.
- b) la existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios.
- c) las condiciones relativas a la instalación de traslado por bajantes, en el caso de que se haya dispuesto ésta.

La existencia del espacio de almacenamiento inmediato y las condiciones relativas al mismo.

### **Diseño y dimensionado**

El proyecto de rehabilitación, delimitado, no incluye ninguna actuación en este sentido.

## **E.4.3 Calidad del aire interior**

### **Ámbito de aplicación**

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

### **Procedimiento de verificación**

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

- Cumplimiento de las condiciones establecidas en el apartado
  - Cumplimiento de las condiciones de diseño del sistema de ventilación
- a) para cada tipo de local, el tipo de ventilación y las condiciones relativas a los medios de ventilación, ya sea natural, mecánica o híbrida;
  - b) las condiciones relativas a los elementos constructivos siguientes:
    - i. aberturas y bocas de ventilación;
    - ii. conductos de admisión;
    - iii. conductos de extracción para ventilación híbrida;
    - iv. conductos de extracción para ventilación mecánica;
    - v. aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores;

vi. ventanas y puertas exteriores.

La actuación, previamente delimitada, no contempla este apartado. Remitirse a proyecto original del conjunto.

#### E.4.4 Suministro de agua.

La actuación, previamente delimitada, no contempla este apartado. Remitirse a proyecto original del conjunto.

#### E.4.5 Evacuación de aguas.

La actuación, previamente delimitada, no contempla este apartado. Remitirse a proyecto original del conjunto.

#### E.4.6 Protección frente a la exposición de radón.

Según el mapa de zonas radón del nuevo CTE DB HS 6, la zona donde se encuentra la parcela no presenta exposición al radón y no se debe aplicar la nueva sección, del Código Técnico de la Edificación DB HS6 denominada “Protección frente a la exposición al radón”

### E.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

#### Objeto

Tal y como recoge el CTE en su artículo 14, “el objetivo del requisito básico protección frente al ruido consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento”.

Las exigencias de aislamiento del DB HR se aplican a: Edificios de uso residencial: Público y privado/ De uso sanitario: Hospitalario y centros de asistencia ambulatoria; / De uso docente; / Administrativos.

Existen otros tipos de edificios, como los de pública concurrencia destinados a espectáculos, uso comercial, edificios de aparcamiento, etc., en los que el DB HR no regula el aislamiento acústico.

#### Normativa de aplicación

- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Protección frente al Ruido (CTE. DB-HR).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

Determinaciones del índice ruido día

Usos de edificios: **Docente, Administrativo y Deportivo.**

Para el proyecto se considera el índice de ruido día de 60. Al encontrarnos en una zona predominantemente residencial.

En el caso de que no se dispusiera de datos oficiales<sup>4</sup> del valor del índice de ruido día,  $L_d$ , se aplicarán los siguientes valores:

- $L_d = 60$  dBA, para el tipo de área acústica relativo a sectores con predominio de uso residencial.
- En el **resto de áreas acústicas**, se adoptará como el  $L_d$  el establecido como objetivo de calidad en el RD 1367/2007 para cada tipo de área acústica. En concreto, se aplica la tabla A del anexo II de dicho Real Decreto.

La tabla siguiente reproduce los valores de la tabla A para sectores con predominio de uso diferente al residencial:

**Tabla 2.1.1.1. Valores del índice de ruido día en los sectores con predominio de uso diferente del uso residencial, en los casos en los que no se dispongan de datos oficiales provenientes de los mapas de ruido.**

Tipo de área acústica <sup>5</sup>		Índice de ruido día, $L_d$
<b>E</b>	Sectores del territorio con predominio de suelo de <b>uso sanitario, docente, cultural</b> , que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60
<b>C</b>	Sectores del territorio con predominio de suelo de <b>uso recreativo y de espectáculos</b>	73
<b>D</b>	Sectores del territorio con predominio de suelo de <b>uso terciario distinto del contemplado en C</b>	70
<b>B</b>	Sectores del territorio con predominio de suelo de <b>uso industrial</b>	75
<b>F</b>	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de <b>infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos</b> que los reclamen <sup>6</sup>	7

### E.5.1. Caracterización y cuantificación de las exigencias

#### Valores límites de aislamiento.

##### Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla lo siguiente:

Las exigencias de aislamiento acústico entre recintos se establecen:

- Entre una unidad de uso y cualquier recinto del edificio que no pertenezca a dicha unidad de uso.
- Entre recintos protegidos o habitables y:
  - Recintos de instalaciones.
  - Recintos de actividad o ruidosos.

Las exigencias de aislamiento acústico entre recinto y exterior se aplican sólo a recintos protegidos del edificio, que en nuestro caso se aplicaría a todas las aulas y los despachos y departamentos docentes, por ello dicha exigencia se aplica a toda la envolvente.

Las exigencias de aislamiento acústico entre edificios se aplican indistintamente a los recintos protegidos y habitables colindantes con otro edificio.

Los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos se aplican tanto a recintos colindantes verticalmente como a recintos colindantes horizontalmente.

**Tabla 2.1.2.1: Clasificación de usos del edificio y tipo de unidades de uso y recintos protegidos que pueden encontrarse para cada uso del edificio**

Uso		Unidades de uso del edificio	Recintos protegidos <sup>2</sup> del edificio
Residencial	Privado	Vivienda	Habitaciones y estancias
	Público	Habitación (incluyendo sus anexos)	Habitaciones Estancias (comedores, salones, bibliotecas, etc.)
Sanitario	Hospitalario	Habitación (incluyendo sus anexos)	Habitaciones Estancias (Salas de espera, despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.) Quirófanos
	Resto <sup>3</sup> (centros de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio)	-	Estancias (Salas de espera, despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento etc.)
Docente		Aulas y salas de conferencias <sup>4</sup> (incluyendo sus anexos)	Aulas Estancias (salas de conferencia, bibliotecas, despachos, etc.)
Administrativo		Establecimiento <sup>5</sup>	Estancias (despachos, oficinas, salas de reunión, etc.)

a) Recintos protegidos:

- Pertenecientes a la **misma unidad de uso** en edificios de uso residencial privado: El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.
- Pertenecientes a **distinta unidad de uso**: El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT, A, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.
- Protección frente a ruido de recintos de instalaciones o de actividad: El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT, A, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA
- Protección frente a ruido procedente del exterior: el aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m, nT, Atr, se recoge en la siguiente tabla:

**Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día,  $L_d$ .**

$L_d$ dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

(1) En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

b) Recintos habitables:

- Pertenecientes a la **misma unidad de uso**: no se exige requerimiento mínimo.
- Protección frente a ruido de recintos de instalaciones o de actividad: El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT}$ , A, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA si no comparten puertas. Si existen puertas entre ambos esta al menos tendrá un aislamiento de 30 dBA y el cerramiento 50 dBA.
- Protección frente a ruido con edificios medianeros: no existen medianerías en este edificio.

Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) Recintos protegidos:

- Pertenecientes a **distinta unidad de uso**: El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT}$ , w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB.
- Protección frente a ruido de **recintos de instalaciones o de actividad**: El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT}$ , w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

b) Recintos habitables:

- Protección frente a ruido de **recintos de instalaciones o de actividad**: El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT}$ , w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que

tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

### Valores límite de tiempo de reverberación.

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,7 s.

b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,5 s.

c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m<sup>2</sup> por cada metro cúbico del volumen del recinto.

### Ruido y vibraciones de las instalaciones

- Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.
- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.
- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.
- A los conductos de extracción de ventilación que discurran por recintos protegidos se le exigirá un aislamiento acústico a ruido aéreo de 33 dB, si los conductos de extracción corresponden a la ventilación del garaje el aislamiento mínimo será de 45 dB.



- Además, se tendrán en cuenta las especificaciones recogidas en el DB-HR.

## E.5.2 Justificación del Cumplimiento

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

### Aislamiento acústico de los elementos constructivos

Elementos verticales de separación entre:						
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico		
				en proyecto	exigido	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base	--	No procede		
		Trasdosado				
Puerta o ventana		No procede				
Cerramiento		No procede				
De instalaciones		Elemento base	--	No procede		
		Trasdosado				
De actividad		Elemento base	No procede			
		Tabique salas				
		Trasdosado			--	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base	--	No procede		
		Trasdosado	--			
Puerta o ventana		No procede				
Cerramiento		No procede				
De instalaciones		Elemento base	--	No procede		
		Trasdosado	--			
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede		
		Cerramiento		No procede		
De actividad		Elemento base	--		No procede	
		Tabique salas	--			
		Trasdosado	--			
De actividad (si		Puerta o ventana		No procede		



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE REHABILITACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL IES MARIANO JOSÉ DE LARRA, MADRID

los recintos comparten puertas o ventanas)		Cerramiento	No procede
--	--	-------------	------------

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado Solera		No procede
		Suelo flotante Base de árido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad			Forjado	

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
		Suelo flotante		No procede
		Techo suspendido		
		Forjado		
		Solera		
		Suelo flotante		
		Base de árido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina		
		Techo suspendido		

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Tabiquerías:			
Tipo		Aislamiento acústico	
		proyecto	exigido
T1	Tabique autoportante ligero de paneles de yeso laminado con AT por el interior 15+70+15 mm	$m = 26 \text{ kg/m}^2$	$\geq - \text{ kg/m}^2$
		$R_A = 43.5 \text{ dBA}$	$\geq 33 \text{ dBA}$

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico	
			en proyecto	exigido
$L_d = 60 \text{ dBA}$	Protegido	Parte ciega:		$R_A > 30 \text{ dBA}$
		Fachada	$R_A = 44 \text{ dBA}$	
		Cubierta	$R_A = 54 \text{ dBA}$	
		Huecos:		
		Ventana de vidrio	$R_A = 31 \text{ dBA}$	

## Tiempo de reverberación y absorción acústica

Según datos aportados por el fabricante para los espacios docentes como aulas y laboratorios se ha observado lo siguiente:

Los cálculos se han realizado en el laboratorio de ciencias naturales. Esta zona cuenta con una superficie en planta aproximada de  $55,09 \text{ m}^2$ . La altura libre hasta falso techo es de 3 m. El volumen total considerado es de aproximadamente  $165,27 \text{ m}^3$ .

Los resultados obtenidos para el tiempo de reverberación se recogen en la Tabla 2. Estos resultados son extrapolables al resto de aulas ya que los acabados, la altura, la superficie y el volumen de la sala son los mismos.

Las soluciones acústicas estudiadas son paneles 60x60cm pegados a falso techo Focus<sup>TM</sup> B. Se han considerado distintos valores de porcentaje de falso techo cubierto. Se asume que los paneles deben ser distribuidos en el falso techo de la manera más uniforme posible. Cabe destacar que, aunque los valores de tiempo de reverberación que a continuación se muestra sirvan como guía para el resto de las aulas con superficie parecida, para cada aula en específico habría que calcular el número de paneles a colocar a partir del porcentaje de cubrición elegido y la superficie de la sala. Como se ha mencionado anteriormente, los cálculos se han realizado mediante la Ley de Sabine asumiendo que las aulas están vacías y usando el coeficiente de absorción medio ( $\alpha_p$ ) para las bandas de 500, 1000 y 2000 Hz de cada solución. A continuación, se explican los casos estudiados:

Tabla 2 – Resultados de los casos estudiados

Caso	T <sub>60</sub> [s]*	
	Cálculos	Recomendado
<b>Caso 0</b> – Sin tratamiento acústico Ecophon	2,43	-
<b>Caso 1</b> - 60% del techo con Focus <sup>TM</sup> B e=20mm. En total 92 paneles.	0,68	Recomendación CTE < 0,7
<b>Caso 2</b> - 70% del techo con Focus <sup>TM</sup> B e=20mm. En total 108 paneles.	0,6	
<b>Caso 3</b> - 80% del techo con Focus <sup>TM</sup> B e=20mm. En total 123 paneles.	0,54	
<b>Caso 4</b> - 90% del techo con Focus <sup>TM</sup> B e=40mm. En total 138 paneles.	0,49	Recomendación Ecophon < 0,5

\* media 500-2000 Hz.

Se ha elegido la opción del caso 1 colocando 89- 95 paneles (en función del aula) para alcanzar una reverberación de  $T_{60}=0.68$  s.

Según datos aportados por el fabricante para el **salón de actos** se ha observado lo siguiente:

Los cálculos se han realizado en el salón de actos. Esta zona cuenta con una superficie en planta aproximada de 198,79m<sup>2</sup>. La altura libre hasta falso techo es de 3m. El volumen total considerado es de aproximadamente 596,37m<sup>3</sup>.

Los casos estudiados para el salón de actos son exactamente los mismo que para el laboratorio de ciencias naturales, es decir, con la misma solución y con los mismos porcentajes de cubrición. Los resultados obtenidos para el tiempo de reverberación se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3 – Resultados de los casos estudiados

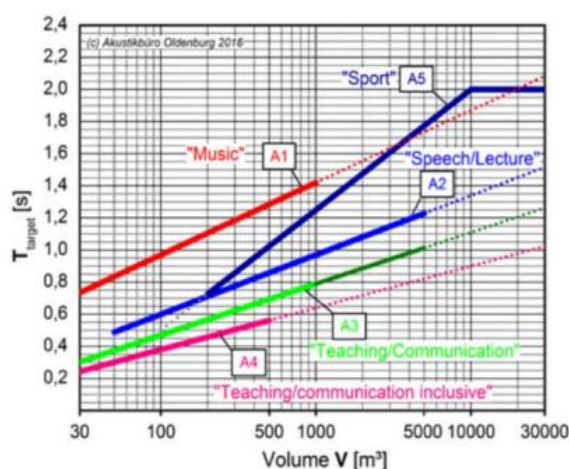
Caso	$T_{60}$ [s]*	
	Cálculos	Recomendado
<b>Caso 0</b> – Sin tratamiento acústico Ecophon	4,66	-
<b>Caso 1</b> - 60% del techo con Focus™ B e=20mm. En total 332 paneles.	0,74	Recomendación CTE < 0,7
<b>Caso 2</b> - 70% del techo con Focus™ B e=20mm. En total 387 paneles.	0,65	
<b>Caso 3</b> - 80% del techo con Focus™ B e=20mm. En total 442 paneles.	0,58	Recomendación Ecophon < 0,5
<b>Caso 4</b> - 90% del techo con Focus™ B e=40mm. En total 497 paneles.	0,52	

Se ha elegido la opción del caso 2 colocando 387 paneles, 70% de la superficie, para alcanzar una reverberación de  $T_{60}=0.65$  s.

Según datos aportados por el fabricante para el **Gimnasio** se han obtenido lo siguiente:

Los cálculos se han realizado en el gimnasio. Esta zona cuenta con una superficie en planta aproximada de 194,39m<sup>2</sup>. La altura libre hasta falso techo es de 4,4m. El volumen total considerado es de aproximadamente 855,31m<sup>3</sup>.

Para este tipo de espacios, el CTE no recomienda ningún valor de tiempo de reverberación, por ello, se ha seguido la norma DIN 18041:2016 la cual establece los tiempos de reverberación objetivos para salas dependiendo de su volumen y su uso. En la figura 4, se muestra la gráfica que relaciona el volumen (eje x) y uso de una sala (categorías A1-A5) con su tiempo de reverberación objetivo (eje y). En este caso nos



- Usage type A1 – “Music”,
- Usage type A2 – “Speech/presentation”,
- Usage type A3 – “education/communication”,
- Usage type A4 – “education/communication inclusive”,
- Usage type A5 – “sport”.

Fig. 4 – Gráfica tiempo de reverberación objetivo según categoría. Norma DIN 18041:2016

vamos a regir por la categoría A5, en la cual, para una sala de 855 m<sup>3</sup> de volumen establece un tiempo de reverberación de en torno a 1,2s.

La solución es acústica planteada para este espacio son paneles 60x60cm Super GTM B clasificados como 1A a impacto mecánico. Se han considerado distintos valores de porcentaje de falso techo cubierto. Se asume que los paneles deben ser distribuidos en el falso techo de la manera más uniforme posible. Los resultados obtenidos para el tiempo de reverberación se recogen en la Tabla 4.

Tabla 4 – Resultados de los casos estudiados

Caso	T <sub>60</sub> [s]*	
	Cálculos	Recomendado
<b>Caso 0</b> – Sin tratamiento acústico Ecophon	4,2	-
<b>Caso 1</b> - 45% del techo con Super G <sup>TM</sup> B e=40mm. En total 243 paneles	1,18	Recomendación DIN < 1,2
<b>Caso 2</b> - 50% del techo con Super G <sup>TM</sup> B e=40mm. En total 270 paneles	1,09	
<b>Caso 3</b> - 55% del techo con Super G <sup>TM</sup> B e=20mm. En total 297 paneles.	1,01	
<b>Caso 4</b> - 60% del techo con Super G <sup>TM</sup> B e=20mm. En total 324 paneles.	0,94	

Se ha elegido la opción del caso 2 colocando 270 paneles, 50% de la superficie, para alcanzar una reverberación de T<sub>60</sub>=1.09 s.

### Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

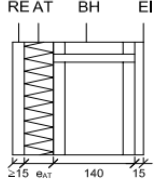
No procede en la actuación objeto de proyecto.

### E.5.3 Justificación de los valores utilizados

Fachada:

Se utilizan los siguientes valores del catálogo de elementos constructivos del CTE; AT por el exterior con revestimiento continuo con resistencia media a la filtración y como base bloque de hormigón prefabricado.

$R_A = 44$  dBA

F 4.3		R1	4	$1/(0,39+R_{AT})^{(4)}$	44 <sup>(4)</sup>	210 <sup>(4)</sup>
		R3	5	$1/(0,88+R_{AT})^{(5)}$	41 <sup>(5)</sup>	182 <sup>(5)</sup>

Cubierta:

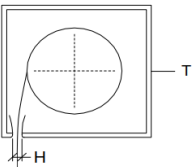
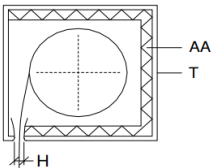
Se utilizan los siguientes valores del catálogo de elementos constructivos del CTE; Forjado unidireccional con piezas de entrevigado cerámicas de 25 cm de canto.

Forjado con	Canto mm	$m^{(1)}$ kg/m <sup>2</sup>	$\rho^{(1)}$ kg / m <sup>3</sup>	$R^{(2)}$ m <sup>2</sup> .K/ W	$c_p$ J / kg.K	$\mu$	$R_A$ dBA	$L_{n,w}$ dB
Piezas de entrevigado cerámicas	250	305	1220	0,28	1000	10	52	81
	300	333	1110	0,32	1000	10	53	80
	350	360	1030	0,35	1000	10	55	78

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE REHABILITACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL IES MARIANO JOSÉ DE LARRA, MADRID

## Carpinterías:

VENTANA sin capitalizado o capitalizado por el exterior											
Composición		HR <sup>(6)</sup>									
		Ventanas deslizantes <sup>(1)</sup>					Ventanas no practicables, batientes y oscilobatientes <sup>(2)</sup>				
Tipo	Espesor (mm)	R <sub>W</sub> (dB)	C (dB)	C <sub>tr</sub> (dB)	R <sub>A</sub> (dBA)	R <sub>A,tr</sub> (dBA)	R <sub>W</sub> (dB)	C (dB)	C <sub>tr</sub> (dB)	R <sub>A</sub> (dBA)	R <sub>A,tr</sub> (dBA)
Vidrio sencillo	4	27	-1	-1	26	26	29	-2	-3	27	26
	6	28	-1	-1	27	27	31	-2	-3	29	28
	8	29	-1	-2	28	27	32	-2	-3	30	29
	10	29	-1	-2	28	27	33	-2	-3	31	30
	12 <sup>(5)</sup>	29	-1	-1	28	28	34	0	-2	34	32
Vidrio laminar <sup>(3)</sup>	6+6	29	-1	-2	28	27	32	-1	-3	31	29
	8+8	29	-1	-2	28	27	33	-1	-3	32	30
	10+10	29	-1	-2	28	27	34	-1	-3	33	31
Unidades de vidrio aislante <sup>(4)</sup> (cámara de aire de 6 a 16 mm)	4-(6...16)-4	27	-1	-2	26	25	32	-1	-5	31	27
	4-(6...16)-6	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30
	4-(6...16)-8	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30
	4-(6...16)-10	29	-1	-2	28	27	35	-1	-4	34	31
	6-(6...16)-6	28	-1	-2	27	26	33	-1	-4	32	29
	6-(6...16)-8	29	-1	-2	28	27	35	-1	-5	34	30
Unidades de vidrio aislante y vidrio laminar <sup>(3)(4)</sup> (cámara de aire de 6 a 16 mm)	6-(6...16)-6+6	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30
	6-(6...16)-10+10 <sup>(5)</sup>	-	-	-	-	-	36	-1	-4	35	32

CAPITALIZADO		
METÁLICO / MADERA / PVC		
P	Perfiles de PVC o de madera de al menos 10 mm de espesor o perfiles metálicos de al menos 10 kg/m <sup>2</sup> de masa por unidad de superficie	
AA	Material absorbente acústico de al menos 25 mm de espesor	
H	Holgura de espesor menor que 20 mm	
Código	Sección	HR R <sub>A,tr</sub> (dBA)
CP1		≥25
CP2		≥30 <sup>(1)</sup>



## E.6 AHORRO DE ENERGÍA

### Objeto

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. (Artículo 15 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Ahorro de energía” en edificios nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 4 exigencias básicas HE y de la Guía de aplicación del CTE DAV-HE (Documento de Aplicación a edificios de uso residencial. No procede en este caso). En el caso de la exigencia básica HE 2, se acredita mediante el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Por ello, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de ahorro de energía.

### E.6.0. 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.

Dentro de la actuación objeto de proyecto el alcance consiste en reducir en al menos un 30% el consumo de energía primaria no renovable con respecto a la situación actual y lograr un ahorro energético medio superior al 30% en comparación con el consumo actual. Estos objetivos se alinean con lo establecido en el Mecanismo para la Recuperación y la Resiliencia, enmarcado dentro del Plan Europeo de Recuperación (Next Generation, EU), y sirven como base para aplicación de criterios en esta rehabilitación.

Este apartado se desarrolla en el Anexo AM03 Calificación Energética

### E.6.1. 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.

Este apartado se desarrolla en el Anexo AM03 Calificación Energética

### **E.6.2. 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).

Este apartado se desarrolla en el Anexo AM13 Instalaciones térmicas

### **E.6.3. 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.

Este apartado se desarrolla en el Anexo AM12 Instalaciones Eléctricas

### **E.6.4. 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.

No procede dentro del alcance de la actuación objeto de proyecto.

### **E.6.5. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables**

Los edificios dispondrán de sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

En el proyecto objeto de estudio, se incorporan sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

Justificaciones y datos de cálculo en Anexo AM03 Calificación Energética

### **E.6.6. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos**

Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos.

No procede dentro del alcance del proyecto de rehabilitación objeto de estudio.

En general, se procede a su cálculo, justificación y verificación en el Anexo AM02 Calificación Energética (Justificación DB HE, calificación y Certificación Energética).

## F. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

### F.1. Justificación Accesibilidad s/Ley 8/1993 y Decreto 13/2007. Comunidad de Madrid

Se cumplirá con lo establecido en las siguientes normativas de aplicación:

Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas + D.138/1998. (L 8/1993).

## CAPÍTULO 1: DISPOSICIONES SOBRE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS URBANÍSTICAS BAU

### Artículo 5. Itinerarios peatonales.

1. El trazado y diseño de los itinerarios públicos o privados de uso comunitario, destinados al tráfico de peatones o al tráfico mixto de peatones y vehículos, se realizará de forma que resulten accesibles a cualquier persona, debiendo tenerse en cuenta, para ello, entre otros parámetros, la anchura mínima de paso libre de cualquier obstáculo, los grados de inclinación de los desniveles y las características de los bordillos.

2. Las especificaciones técnicas concretas del diseño y trazado serán las siguientes:

a) Los itinerarios peatonales se diseñarán de forma que todos los edificios de uso público o privado comunitario tengan acceso a través de un itinerario peatonal. CUMPLE

b) 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 1,20 metros de ancho y 2,10 metros 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 del 12 % y transversal inferior al 3 %, sin resaltes ni rehundidos mayores de 0,5 centímetros, ni peldaños aislados o escaleras y con visibilidad suficiente del encuentro con los otros modos de desplazamiento. Su encuentro y cruce con itinerarios de otros modos de transporte (al mismo o distinto nivel), se adecuará en cuanto a sus componentes (pavimento, vados, rampas), a lo señalado en los artículos siguientes. CUMPLE

Posee el grado de itinerario peatonal practicable, el itinerario en el que el área es de 0,90 metros de ancho y 2,10 metros de altura, con las restantes características iguales que el grado de adaptado. CUMPLE

c) Siempre que sea posible, su trazado se realizará de forma que sea contiguo o próximo a los accesos peatonales a los edificios y, preferentemente, que uno de sus planos laterales coincida con las alineaciones de fachada o cerramientos. CUMPLE

d) Los itinerarios peatonales en áreas urbanizadas deberán diseñarse y construirse con la gradación denominada adaptado, salvo:

- Los itinerarios peatonales en áreas consolidadas restringidas, que tendrán, como mínimo, la graduación denominada practicable. NO APLICA

- Los itinerarios peatonales en áreas histórico-artísticas, que podrán utilizar soluciones diferentes a las normalizadas siempre que resulten practicables a cualquier persona. NO APLICA

e) Las áreas consolidadas restringidas, a los efectos de la exigencia de gradación, serán definidas justificadamente en las figuras de planeamiento urbanístico o en un Plan Especial de accesibilidad. NO APLICA

#### **Artículo 6. Pavimentos.**

El pavimento de los itinerarios peatonales será duro y estable, sin piezas sueltas, salvo en los ámbitos señalados en el artículo 11, que podrá poseer una compactación mayor del 90 % Proctor Modificado. CUMPLE

No presentará cejas, resaltes, bordes o huecos que haga posible el tropiezo de personas, ni será deslizante en seco o mojado. Se utilizará la diferenciación de textura y color, para informar del encuentro con otros modos de transporte. CUMPLE

#### **Artículo 9. Escaleras.**

1. El diseño y trazado de escaleras deberá tener en cuenta, entre otros, los parámetros que se relacionan para permitir su uso sin dificultades al mayor número posible de personas: Directriz, recorrido, dimensiones de huella, tabica y anchura libre, mesetas, pavimento y pasamanos.

Cualquier tramo de escaleras de un itinerario peatonal deberá ser complementado con una rampa.

2. Las especificaciones concretas de diseño y trazado serán:

- a) En el diseño de itinerarios peatonales, sólo se situarán escaleras cuando complementen la existencia de una rampa. CUMPLE

- b) Su ancho libre mínimo será de 1,20 metros. CUMPLE

- c) Las escaleras de largos recorridos, deberán dividirse en tramos de directriz recta o ligeramente corva. NO APLICA

d) Cuando existan diferentes tramos de escalera como complemento de un itinerario peatonal, se separarán entre sí por mesetas horizontales de 1,20 por 1,20 metros como mínimo. NO APLICA

e) Se dotarán de pasamanos, barandillas, antepechos, protecciones, iluminación, señalización y dimensiones y características de peldaños adecuadas. CUMPLE

#### **Artículo 10. Rampas.**

1. El diseño y trazado de las rampas como elementos que dentro de un itinerario peatonal permiten salvar desniveles bruscos o pendientes superiores a las del propio itinerario tendrán en cuenta la directriz, las pendientes longitudinal y transversal, la anchura libre mínima y el pavimento.

2. Las especificaciones técnicas concretas del diseño y trazado serán:

a) A los efectos de esta Ley, se denomina rampa a la parte del itinerario peatonal con pendiente longitudinal comprendida entre 8 y 12 %. CUMPLE

b) Su ancho mínimo será de 1,20 metros en itinerarios de grado adaptado y de 0,90 en el grado practicable. CUMPLE

c) Los tramos de las rampas podrán tener pendiente hasta el 12 por 100, en tramos no mayores de 3 metros, hasta el 10 %, en tramos no mayores de 6 metros y hasta el 8 %, en tramos no mayores de 10 metros. En todos los casos su pendiente transversal no será mayor del 2 % y su directriz recta o ligeramente curva. CUMPLE

d) Cuando existan diferentes tramos de rampa en un itinerario, se separarán entre sí por mesetas horizontales de 1,20 por 1,20 metros como mínimo en el grado adaptado y, de 0,90 por 1,20 en el grado practicable. NO APLICA

e) Se dotarán de pasamanos, barandillas, antepechos, protecciones, guías de ruedas, iluminación y señalización adecuada. CUMPLE

### **CAPÍTULO II DISPOSICIONES SOBRE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN EDIFICIOS**

#### **Sección primera. Accesibilidad en los edificios de uso público**

#### **Artículo 17. Accesibilidad en los edificios de uso público.**

1. La construcción, ampliación y reforma de los edificios públicos o privados destinados a un uso público se efectuará de forma que resulten adaptados. CUMPLE

2. Los edificios de uso público deberán permitir el acceso y uso de estos a las personas en situación de limitación o movilidad reducida. CUMPLE

3. Los edificios comprendidos en este apartado, así como cualesquiera otros de análoga naturaleza, tienen la obligación de observar las prescripciones de esta Ley, conforme a los mínimos que reglamentariamente se determinen:

Edificios públicos y de servicios de las Administraciones Públicas.

Centros sanitarios y asistenciales.

Estaciones ferroviarias, de metro y de autobuses.

Puertos, aeropuertos y helipuertos.

Centros de enseñanza.

Garajes y aparcamientos.

Museos y salas de exposiciones.

Teatros, salas de cine y espectáculos.

Instalaciones deportivas.

Establecimientos comerciales a partir de 500 metros cuadrados de superficie.

Centros religiosos.

Instalaciones hoteleras, a partir del número de plazas que reglamentariamente se determine.

Centro de trabajo.

Se cumplen los requisitos del artículo únicamente dentro de las zonas rehabilitadas objeto del alcance de este proyecto de rehabilitación.

#### **Artículo 19. Accesos al interior de la edificación.**

Uno, al menos, de los accesos al interior de la edificación deberá estar desprovisto de barreras arquitectónicas y obstáculos que impidan o dificulten la accesibilidad. CUMPLE

En el caso de un conjunto de edificios e instalaciones, uno, al menos, de los itinerarios peatonales que los unan entre sí y con la vía pública deberá cumplir las condiciones establecidas para dichos itinerarios y deberá estar debidamente señalizado. NO APLICA

#### **F.2. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.**

Se procede a su cálculo, justificación y verificación en el Anexo AM12 Instalaciones eléctricas

#### **F.3. Reglamento de las Instalaciones Técnicas de los Edificios.**

Se procede a su cálculo, justificación y verificación en el Anexo AM13 Instalaciones térmicas

#### **F.4. Telecomunicaciones**

No procede en la actuación objeto de este proyecto.

## F.5. Ley de Calidad de la Comunidad de Madrid. Certificado de viabilidad geométrica

### CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA

DON JOSE MANUEL PINTADO MORENO, Arquitecto, redactor del PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE REHABILITACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL IES MARIANO JOSÉ DE LARRA, MADRID, sito en la C/ Camarena 181 en Madrid.

#### 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.



En Madrid, abril de 2025

El Arquitecto

Jose Manuel Pintado Moreno, 12693 COAM

Airia Ingeniería y Servicios S.A.

#### **F.6. Requisitos mínimos de los centros de segundo ciclo de educación infantil, educación primaria y educación secundaria. Real Decreto 132/2010**

Al tratarse de un proyecto de rehabilitación energética, no procede evaluar los requisitos que reúne este Real Decreto ya que, en lo que se refiere al propio edificio, no se actúa sobre la distribución original del centro objeto de estudio.

#### **F.7. Requisitos mínimos de los centros de enseñanzas de régimen general no universitarias. Real Decreto 1001/99**

No procede su aplicación en el proyecto de rehabilitación objeto de estudio.

#### **F.8. Requisitos mínimos de los centros de primer ciclo de Educación Infantil. Comunidad de Madrid.**

No procede en el proyecto objeto de estudio.

#### **F.9. Ordenanza de Protección de la Salubridad Pública en la Ciudad de Madrid. ANM 2014/23**

No procede en el proyecto objeto de estudio.

## AM-ANEJOS A LA MEMORIA



A continuación, se describen los documentos anexos que acompañan a esta memoria

**AM.00 DECL. DE CONFORMIDAD DEL PROYECTO CON LA ORD. URBANÍSTICA APLICABLE**

**AM.01 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

**AM.02 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS**

**AM.03 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA**

**AM.04 GESTIÓN DE RESIDUOS**

**AM.05 MEMORIA DE OBTENCIÓN DE CALIDAD EN MATERIALES Y PROCESOS**

**AM.06 INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO**

**AM.07 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O EMERGENCIA**

**AM.08 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**AM.09 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

**AM.10 PROGRAMA DE TRABAJOS**

**AM.11 ESTUDIO DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL**

**AM.12 INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**AM.13 INSTALACIONES TÉRMICAS**

**AM.14 DECLARACIÓN RESPONSABLE**

**AM.15 JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DNSH**

**AM.16 SOSTENIBILIDAD**

Nota: Ver cada uno de los anejos en sus documentos propios correspondientes