

## **CUMPLIMIENTO DEL CTE**

#### 4.- CUMPLIMIENTO DEL CTE

##### 4.1 MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB – SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

###### 1. DESCRIPCIÓN

El presente proyecto se trata de la reforma integral de un edificio destinado a uso docente, dicha reforma **NO ACTUA** en la **ESTRUCTURA EXISTENTE** en el edificio principal ni en el edificio anexo destinado a aula de música.

	APARTADO		PROCEDE	NO PROCEDE
DB-SE	3.1.1	Seguridad Estructural	X	
DB-SE-AE	3.1.2	Acciones en la edificación	X	
DB-SE-C	3.1.3	Cimentaciones		X
DB-SE-A	3.1.7	Estructuras de acero	X	
DB-SE-F	3.1.8	Estructuras de fabrica		X
DB-SE-M	3.1.9	Estructuras de madera		X

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

- Código Estructural: Real Decreto 470/2021
- NCSE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
- Eurocodigo 3: Proyecto de estructuras de acero.

De acuerdo con las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

###### 4.1.1 ESTADO ACTUAL DE LA EDIFICACION

El edificio original y el anexo destinado a aula de música se encuentran en buen estado de conservación a nivel estructural no siendo necesario intervención alguna en la misma.

###### SISTEMA ESTRUCTURAL ELEGIDO

El sistema estructural elegido para resolver tanto la pérgola del edificio aula de música como la sustitución de la cubrición del patio 1 es el de un entramado de perfiles metálicos ( principal 120.80.5 / correas 50.4 y perfil perimetral de atado UPN 120) soldados que se anclan a viga de canto de hormigón armado existente mediante pletina de acero  $e=1.8$  mm y pernos de alto rendimiento en el primer caso (aula de música) y elementos a modo de cerchas conformados por perfil HEB 120 y perfil 100.4 en el caso del patio. Como estructura secundaria se disponen perfiles OM/100.50.2 como soporte del panel nervado de policarbonato.

###### 4.1.1.2. Documentación

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento.

#### **4.1.1.3. Exigencias básicas de seguridad estructural (DB SE)**

##### **4.1.1.3.1. Análisis estructural y dimensionado**

###### **Proceso**

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

###### **Situaciones de dimensionado**

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

###### **Periodo de servicio (vida útil):**

En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

Métodos de comprobación: Estados límite

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

###### **Estados límite últimos**

Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

### Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

#### 4.1.1.3.2. Acciones

Clasificación de las acciones

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

### Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado Acciones en la edificación (DB SE AE)).

#### 4.1.1.3.3. Datos geométricos

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos del presente Proyecto Básico y de Ejecución.

#### 4.1.1.3.4. Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente o bien en la justificación del apartado correspondiente del Código Estructural.

#### 4.1.1.3.5. Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: muros de hormigón, muros de fábrica y vigas.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

Cálculos por ordenador

Nombre del programa: CYPECAD.

Empresa: CYPE Ingenieros, S.A.- Avda. Eusebio Sempere, 5 - 03003 ALICANTE.

CYPECAD realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: muros de hormigón, muros de fábrica y vigas.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

#### 4.1.1.3.6. Verificaciones basadas en coeficientes parciales

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad: Ed, estab  $\neq$  Ed, desestab

- Ed, estab: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
- Ed, desestab: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura: Rd  $\neq$  Ed

- Rd: Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.
- Ed: Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G<sub>k</sub> Acción permanente

P<sub>k</sub> Acción de pretensado

Q<sub>k</sub> Acción variable

γ<sub>G</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ<sub>P</sub> Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

γ<sub>Q,1</sub> Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

γ<sub>Q,i</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ<sub>p,1</sub> Coeficiente de combinación de la acción variable principal

γ<sub>a,i</sub> Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

#### E.L.S. Flecha. Acero laminado: CTE DB SE-A

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ <sub>p</sub> )	Acompañamiento (γ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	0.600

Frecuente				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.500	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

## Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

## Acciones en la edificación (DB SE AE)

### Acciones permanentes (G)

#### Peso propio de la estructura

Para elementos lineales (pilares, vigas, diagonales, etc.) se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del hormigón armado:  $25 \text{ kN/m}^3$  - Acero  $78,5 \text{ kN/m}^3$ . En elementos superficiales (losas y muros), el peso por unidad de superficie se obtiene multiplicando el espesor 'e(m)' por el peso específico del material ( $25 \text{ kN/m}^3$ ).

#### Cargas permanentes superficiales

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Representan elementos tales como pavimentos, recrecidos, tabiques ligeros, falsos techos, etc.

No interviene en nuestro caso

#### Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento

Éstos se consideran como cargas lineales obtenidas a partir del espesor, la altura y el peso específico de los materiales que componen dichos elementos constructivos, teniendo en cuenta los valores especificados en el Anejo C del Documento Básico SE AE.

Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico SE C.

No interviene en nuestro caso.



Cargas permanentes superficiales (tabiquería, pavimentos y revestimientos)	
Planta	Carga superficial (kN/m <sup>2</sup> )
Cubierta	0.15

**Cargas adicionales (puntuales, lineales y superficiales)**

Planta	Superficiales		Lineales		Puntuales	
	Mín. (kN/m <sup>2</sup> )	Máx. (kN/m <sup>2</sup> )	Mín. (kN/m)	Máx. (kN/m)	Mín. (kN)	Máx. (kN)
Cubierta	---	---	---	---	---	---

**4.1.1.4.2. Acciones variables (Q)**
**Sobrecarga de uso**

Se tienen en cuenta los valores indicados en la tabla 3.1 del documento DB SE AE.

Cargas superficiales generales de plantas

Planta	Carga superficial (kN/m <sup>2</sup> )
Cubierta	1.40

**Viento**

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

$c_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	<b>Viento X</b>			<b>Viento Y</b>		
$q_b$ (kN/m <sup>2</sup> )	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)
0.520	0.10	0.80	-0.44	1.04	0.80	-0.52

<b>Presión estática</b>			
Planta	$C_e$ (Coef. exposición)	Viento X (kN/m <sup>2</sup> )	Viento Y (kN/m <sup>2</sup> )
Cubierta	1.6	1.079	1.144

<b>Anchos de banda</b>		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	2.00	28.20

Cargas de viento			
Planta	Viento X (kN)	Viento +Y (kN)	Viento -Y (kN)
Cubierta	61.721	49.499	-30.338

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

#### Acciones térmicas

No se ha considerado en el cálculo de la estructura.

#### Nieve

Se tienen en cuenta los valores indicados en el apartado 3.5 del documento DB SE AE.

#### 4.1.1.4.3. Acciones accidentales

Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. Las condiciones en que se debe estudiar la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

#### Sismo

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

#### Incendio

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

#### 4.1.1.7. Elementos estructurales de acero (DB SE A)

##### 4.1.1.7.1. Generalidades

Se comprueba el cumplimiento del presente Documento Básico para aquellos elementos realizados con acero.

En el diseño de la estructura se contempla la seguridad adecuada de utilización, incluyendo los aspectos relativos a la durabilidad, fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento.

#### **4.1.1.7.2. Bases de cálculo**

Para verificar el cumplimiento del apartado 3.2 del Documento Básico SE, se ha comprobado:

- La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos)
- La aptitud para el servicio (estados límite de servicio)

#### **Estados límite últimos**

La determinación de la resistencia de las secciones se hace de acuerdo a lo especificado en el capítulo 6 del documento DB SE A, partiendo de las esbelteces, longitudes de pandeo y esfuerzos actuantes para todas las combinaciones definidas en la presente memoria, teniendo en cuenta la interacción de los mismos y comprobando que se cumplen los límites de resistencia establecidos para los materiales seleccionados.

#### **Estados límite de servicio**

Se comprueba que todas las barras cumplen, para las combinaciones de acciones establecidas en el apartado 4.3.2 del Documento Básico SE, con los límites de deformaciones, flechas y desplazamientos horizontales.

#### **4.1.1.7.3. Durabilidad**

Los perfiles de acero están protegidos de acuerdo a las condiciones de uso y ambientales y a su situación, de manera que se asegura su resistencia, estabilidad y durabilidad durante el periodo de vida útil, debiendo mantenerse de acuerdo a las instrucciones de uso y plan de mantenimiento correspondiente.

#### **4.1.1.7.4. Materiales**

Los coeficientes parciales de seguridad utilizados para las comprobaciones de resistencia son:

- $g_{M0} = 1,05$  coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.
- $g_{M1} = 1,05$  coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad.
- $g_{M2} = 1,25$  coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión.

### Características de los aceros empleados

Los aceros empleados en este proyecto se corresponden con los indicados en la norma UNE EN 10025: Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general.

Las propiedades de los aceros utilizados son las siguientes:

- Módulo de elasticidad longitudinal (E): 210.000 N/mm<sup>2</sup>
- Módulo de elasticidad transversal o módulo de rigidez (G): 81.000 N/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de Poisson (ν): 0.30
- Coeficiente de dilatación térmica (α): 1,2·10<sup>-5</sup>(°C)<sup>-1</sup>
- Densidad (ρ): 78.5 kN/m<sup>3</sup>

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

#### 4.1.1.7.5. Análisis estructural

El análisis estructural se ha realizado con el modelo descrito en el Documento Básico SE, discretizándose las barras de acero con las propiedades geométricas obtenidas de las bibliotecas de perfiles de los fabricantes o calculadas de acuerdo a la forma y dimensiones de los perfiles.

Los tipos de sección a efectos de dimensionamiento se clasifican de acuerdo a la tabla 5.1 del Documento Básico SE A, aplicando los métodos de cálculo descritos en la tabla 5.2 y los límites de esbeltez de las tablas 5.3, 5.4, y 5.5 del mencionado documento.

La traslacionalidad de la estructura se contempla aplicando los métodos descritos en el apartado 5.3.1.2 del Documento Básico SE A teniendo en consideración los correspondientes coeficientes de amplificación.

#### 4.1.6 Condiciones de mantenimiento

Los elementos considerados como estructurales no deben ser modificados ni afectados con medidas constructivas como puedan ser rozas, sin la debida autorización de la Dirección Facultativa o por técnico competente en el caso de que la obra se encuentre entregada. En este último caso se recuerda que los elementos estructurales son comunitarios, debiendo de poseer las preceptivas autorizaciones para su variación.

La propiedad debe ser consciente de las acciones para las que se ha dimensionado la estructura, con el fin de respetarlas a lo largo de la vida del edificio.

En concreto, según el DB-SE 2.3, Instrucciones de uso y mantenimiento. La propiedad tendrá en cuenta la presente memoria de estructuras y planos correspondientes, en cuanto a:

- Acciones consideradas en cálculo, según planos de estructura y anejo de la presente memoria.
- Deformaciones admisibles señaladas en dicho anejo.

Respecto al plan de mantenimiento a elaborar por la propiedad, este debe incluir un apartado en las condiciones del art.2.3 del DB-SE. Se señalan algunas recomendaciones para que sean incluidas en dicho plan:

- Tipos de trabajo de mantenimiento a llevar a cabo en la estructura: sobre revisión de posibles manchas generadas por agua de canalones, goterones, etc, que puedan afectar a la durabilidad del hormigón, tomando las medidas oportunas, tanto de limpieza como de evitar dichas aguas.
- Lista de puntos a revisar: Según lo indicado en el apartado anterior.
- Alcance y plazos. Programa de revisiones: la estructura se debe revisar de forma visual cada año, poniendo en conocimiento de técnico competente cualquier anomalía, como puedan ser procesos de fisuración, con el fin de determinar el alcance e importancia de los mismos.

#### 4.1.7 Características de los materiales, niveles de control y coeficientes de seguridad

Para los coeficientes parciales para la resistencia se adoptarán, normalmente, los siguientes valores:

- a)  $\gamma_{M0} = 1,05$  coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material
- b)  $\gamma_{M1} = 1,05$  coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad
- c)  $\gamma_{M2} = 1,25$  coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión
- d)  $\gamma_{M3} = 1,10$  coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio.

$\gamma_{M3} = 1,25$  coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Último.

$\gamma_{M3} = 1,40$  coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados y agujeros rasgados o con sobre medida. 2 Los coeficientes parciales para la resistencia frente a la fatiga están definidos en el Anejo C.

Los coeficientes parciales para la resistencia frente a la fatiga están definidos en el Anejo C.

#### Durabilidad

Los perfiles de acero están protegidos de acuerdo a las condiciones de uso y ambientales y a su situación, de manera que se asegura su resistencia, estabilidad y durabilidad durante el periodo de vida útil, debiendo mantenerse de acuerdo a las instrucciones de uso y plan de mantenimiento correspondiente.

#### Aceros

art. 80	Clase de exposición corrosividad atmosférica	C2
art. 80	Clase de exposición agua y suelo	-
art. 83.1.a Designación	S275 JR	
art. 83.1.b CEV	( $t < 30$ mm) 0,40	

(30 mm < t < 40 mm) 0,40

(40 mm < t < 150 mm) 0,42

(150 mm < t < 200 mm) 0,44

art. 83.1.c Porcentajes de P y S P (0,045%), S (0,045%)

art. 83.1.d Límite elástico mín. y resistencia a tracción (N/mm<sup>2</sup>) (t < 40) fy = 275 N/mm<sup>2</sup> y 430 < fu < 580

(40 < t < 80) fy = 255 N/mm<sup>2</sup> y 410 < fu < 560

art. 83.1.e Resiliencia JR 20 (t < 150 mm) J = 27

Coefficiente de minoración Según artículo 2.3.3.

Modulo de elasticidad 210.000 N/mm<sup>2</sup>.

Modulo de rigidez 81.000 N/mm<sup>2</sup>

Coefficiente de Poisson 0.3

Coefficiente de dilatación térmica 1.2x10<sup>-5</sup> (°C)<sup>-1</sup>

#### Tornillos

art. 85 Grado 8.8

art. 85 Limite elástico 640 N/mm<sup>2</sup>

art. 85 Tensión de rotura 800 N/mm<sup>2</sup>

Coef. De seguridad Resistencia o inestabilidad 1.05

Coef. De seguridad Resistencia medios de unión 1.25

Coef. De seguridad situaciones extraordinarias 1.00

#### Materiales de aportación

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999 se consideran aceptables.

CTE SE-A Designación Soldadas

CTE SE-A Tensión de rotura 438.30 N/mm<sup>2</sup>

#### Resistencia de cálculo

Se define resistencia de cálculo, fyd, al cociente de la tensión de límite elástico y el coeficiente de seguridad del material:  $f_{yd} = f_y / \gamma_M$ , siendo:

fy tensión del límite elástico del material base (tabla 4.1). No se considerará el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

$\gamma_M$  coeficiente parcial de seguridad del material, de acuerdo al apartado 2.3.3,

En las comprobaciones de resistencia última del material o la sección, se adopta como resistencia de cálculo el valor  $f_{ud} = f_u / \gamma_{M2}$  siendo:  $\gamma_{M2}$  coeficiente de seguridad para resistencia última.



## **4.2 MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB – SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)**

### **CÁLCULOS**

A efectos del cumplimiento de este DB deben tenerse en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

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

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

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

De este modo, puesto que se trata de una obra de mejora de las condiciones generales de confort interior y la eficiencia energética del edificio en la que se mantienen la distribución, las superficies, los usos y la ocupación del edificio, no se considera de aplicación la mayoría del presente DB.

### **Sección SI 1 Propagación interior**

#### **1 Compartimentación en sectores de incendio**

El edificio principal forma un único sector de incendio según lo establecido en la Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio.

#### **Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

Se muestra cuadro comparativo del cumplimiento de las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

### **Sección SI 2 Propagación exterior**

#### **1 Medianerías y fachadas**

La actuación propuesta en fachada no supone una merma de sus características, siendo estas al menos de EI60.

#### **2 Cubiertas**

La actuación propuesta en cubierta no supone una merma de sus características, siendo estas al menos de R90.

### **Sección SI 3 Evacuación de ocupantes**

La actuación objeto del presente proyecto no altera la ocupación del centro escolar ni las vías de evacuación ni tampoco contempla la intervención en las puertas en los recorridos de evacuación actuales, por lo que no es de aplicación este punto del DB.

### **Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios**

No se ve alterada la instalación de protección contra incendios contemplando únicamente la sustitución del actual alumbrado de emergencia por uno nuevo según especificaciones recogidas en el plano correspondiente, del tipo NORMALUX GA-200L.

### **Sección SI 5 Intervención de los bomberos**

No es de aplicación en el presente proyecto.

### **Sección SI 6 Resistencia al fuego de la estructura**

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 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección 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.

Estructura Portante:

Se mantiene la estructura existente de Hormigón Armado.

El proyecto no actúa sobre la estructura del edificio, no es de aplicación el presente apartado.

#### 4.3 MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB – SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD)

##### Sección SUA 1

##### Seguridad frente al riesgo de caídas

##### 1 Resbaladizidad de los suelos

(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	1
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente < 6% (excepto acceso a uso restringido)	2	-
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente ≥ 6% y escaleras (excepto uso restringido)	3	-
Zonas exteriores, piscinas (profundidad <1,50) y duchas	3	-

##### Pavimentos en itinerarios accesibles

No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo	-
Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación	-

##### 2 Discontinuidades en el pavimento

No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm	2 mm
Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm	-
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°.	-
Pendiente máxima del 25% para desniveles ≤ 50 mm.	-
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación	3
En zonas de uso restringido.	-
En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda	1 ó 2
En los accesos y en las salidas de los edificios	-
Itinerarios accesibles	Sin escalones

##### Sección SUA 4

##### Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

##### 1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)		NORMA	PROYECTO
Zona		Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	20	> 20
Interior	Exclusiva para personas	100	> 100

	Para vehículos	50	-
Factor de uniformidad media		$f_u \geq 40\%$	65%

## 2 Alumbrado de emergencia

### 2.1 Dotación

El edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

El proyecto contara con alumbrado de emergencia en las zonas y los elementos siguientes:

- a) Aulas y circulaciones
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro, definidos en el Anejo A de DB SI, que en parte coinciden con el anterior apartado
- c) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el DB SI 1
- d) En los aseos generales
- e) Los lugares en los que se ubican los cuadros de distribución o accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas
- f) Las señales de seguridad

### 2.2 Posición y características de las luminarias

Para proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
  - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
  - en cualquier otro cambio de nivel;
  - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

El proyecto cumple con los requisitos exigidos en este apartado

### 2.3 Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

El proyecto cumple con los requisitos exigidos en este apartado.

### 2.4 Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia L<sub>blanca</sub>, y la luminancia L<sub>color</sub>>10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

El proyecto cumple con los requisitos exigidos en este apartado.

### Sección SUA 5

#### Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación en el presente proyecto.

## Sección SUA 6

### Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación en el presente proyecto.

## Sección SUA 7

### Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No es de aplicación en el presente proyecto.

## Sección SUA 8

### Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

No es de aplicación en el presente proyecto.

## Sección SUA 9

### Accesibilidad

#### Condiciones de accesibilidad

En el presente proyecto se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles contenidas en esta sección, con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

#### SUA. Sección 9.1 Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles.

#### SUA. Sección 9.1 Condiciones funcionales

##### Accesibilidad en el exterior del edificio

	NORMA	PROYECTO
La parcela dispondrá de al menos un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio		SI

El edificio es accesible desde el exterior, ya que dispone de rampas existentes para acceso tanto al edificio principal como al edificio aula de música por entrada alternativa a la principal. Asimismo, el acceso al patio cubierto desde el interior del edificio presenta en la actualidad una rampa.

#### Accesibilidad entre plantas del edificio

El edificio se desarrolla en 2 y 3 plantas, que se comunican interiormente por escaleras.

El presente Proyecto Proyecto no actúa sobre las escaleras existentes en el inmueble.

Numero de ascensores accesibles en el edificio	1	0
--	---	---

#### Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio dispondrá de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a cada planta (entrada principal accesible al edificio) con todas las zonas de uso público y con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado (salvo las de ocupación nula) situados en la misma planta.

#### Itinerarios accesibles

Cumplen las condiciones del anejo A del DB SUA tal y como se justifica a continuación.

#### Desniveles

Dispone de escaleras en el interior

#### Espacio para giro libre de obstáculos

Existe vestíbulo de entrada y cumple:

Diámetro de giro > 1,50 m

#### Pasillos y pasos

No se actúa en pasillos existentes.

#### Puertas

No se actúa.

#### Pavimento

No contiene piezas o elementos sueltos, tales como gravas o arenas.

Los suelos son resistentes a la deformación.

#### SUA. Sección 9.1 Dotación de elementos accesibles

#### Plazas de aparcamiento accesibles

Dispone de Plazas de aparcamiento accesible, se cumple con este apartado.

### Servicios higiénicos accesibles

No existen aseos y vestuarios accesibles en cada planta. Los aseos accesibles deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Está comunicado con un itinerario accesible.
- Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos.
- Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas.
- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.

Los inodoros accesibles dispondrán de un espacio de transferencia lateral a ambos lados, con una anchura  $\geq 80$  cm, medida desde su borde lateral hasta la pared o hasta cualquier otro elemento que obstaculice la transferencia. El fondo hasta el borde frontal del inodoro  $\geq 75$  cm no es el necesario total para la silla de ruedas, sino el necesario desde el borde frontal del inodoro para que la posición de la silla permita realizar la transferencia

Se deberá cumplir también, que en cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

### Mobiliario Fijo

No existe en el presente proyecto.

### Mecanismos

Excepto en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles, que son los que cumplen las siguientes características:

- Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm (1,00 m en proyecto) cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm (0,40 m en proyecto) cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tienen contraste cromático respecto del entorno.
- No se admiten interruptores de giro y palanca.
- No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles.

### SUA. Sección 9.2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

#### Dotación

NORMA	PROYECTO
-------	----------





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, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.	-
---	---

**Características**

Las entradas al edificio accesibles, los <i>itinerarios accesibles</i> , las <i>plazas de aparcamiento accesibles</i> y los <i>servicios higiénicos accesibles</i> (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.		SI
Los <i>ascensores accesibles</i> se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.		NO EXISTE ASCESOR
Los servicios higiénicos de <i>uso general</i> se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.		EN TODO CASO
Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores.	Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera.	EN TODO CASO
	Las exigidas para señalar el <i>itinerario accesible</i> hasta un <i>punto de llamada accesible</i> o hasta un <i>punto de atención accesible</i> , serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.	EN TODO CASO
Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.		EN TODO CASO

#### **4.4 MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB – HS (SALUBRIDAD)**

##### **Sección HS 1**

##### **Protección frente a la humedad**

##### **2 Diseño**

##### **2.1 Muros**

En el presente proyecto no se actúa en los muros en contacto con el terreno existentes en el edificio.

##### **2.2 Suelos**

En el presente proyecto no se actúa en los suelos en contacto con el terreno existentes en el edificio.

##### **2.3 Fachadas**

##### **2.3.1 Grado de impermeabilidad**

1 El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;

b) el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.

Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.

Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Clase del entorno en el que está situado el edificio: E0 (1)

Zona pluviométrica de promedios: II (2)

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: 8,48 m (3)

Zona eólica: B (4)

Grado de exposición al viento: V2 (5)

Grado de impermeabilidad: 4 (6)

Notas:

- (1) Clase de entorno del edificio E2 (Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas).
- (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.

### 2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

#### Cerramiento Fachada SATE R1+B2+C2

Revestimiento exterior: Si

Grado de impermeabilidad alcanzado: 4

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

- R1. Espesores comprendidos entre 10 y 15 mm, salvo acabados con una capa plástica delgada.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

- B2. Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar
- aislante no hidrófilo colocado en la cara exterior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal

- C2. Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica

cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Proyecto:

De interior a exterior:

Cerramiento existente

Mortero adhesivo

Aislamiento térmico EPS de 8 cm de espesor

Doble capa de mortero fijación con malla de fibra de vidrio

Mortero de fondo

Revoco decorativo

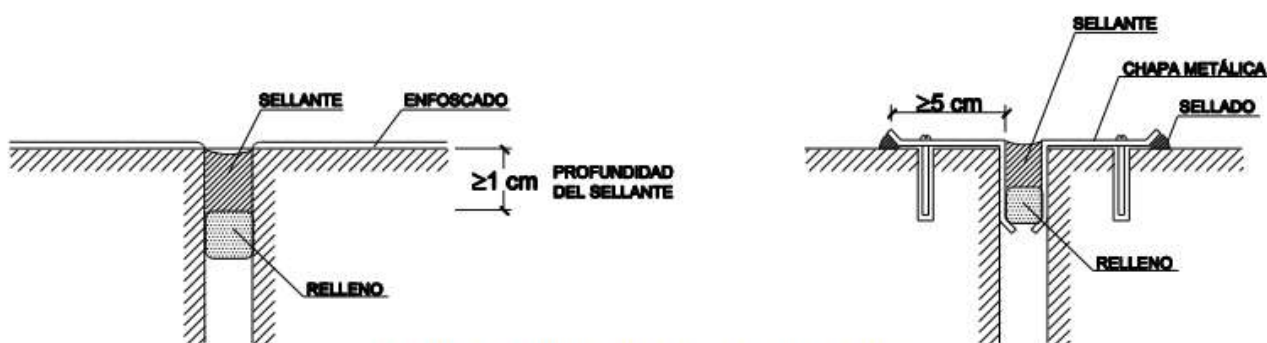
### 2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

1 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.

#### 2.3.3.1 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 del DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

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. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (Véase la figura 2.6).



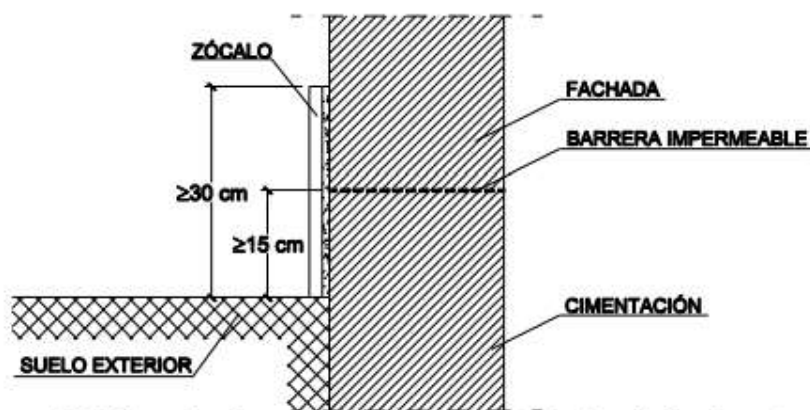
**Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación**

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.

### 2.3.3.2 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 figura 2.7).



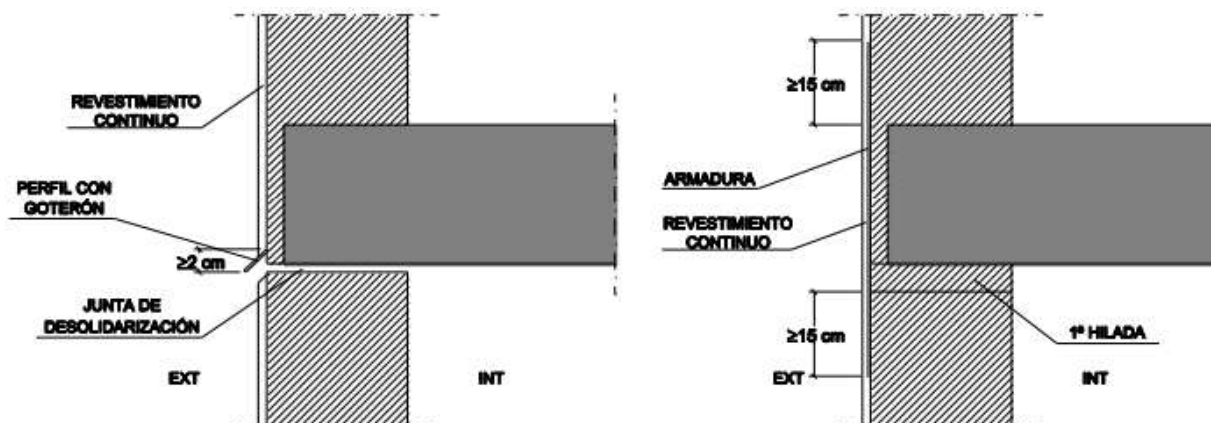
**Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación**

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 o disponiendo un sellado.

### 2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

1 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (Véase la figura 2.8):

- a) disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- b) refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.



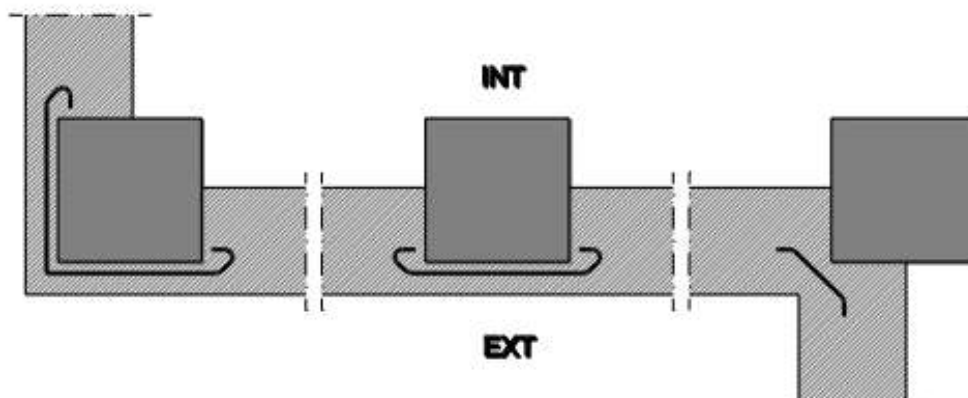
**Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados**

Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

#### 2.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.9).



**Figura 2.9 Ejemplo de encuentro de la fachada con los pilares**

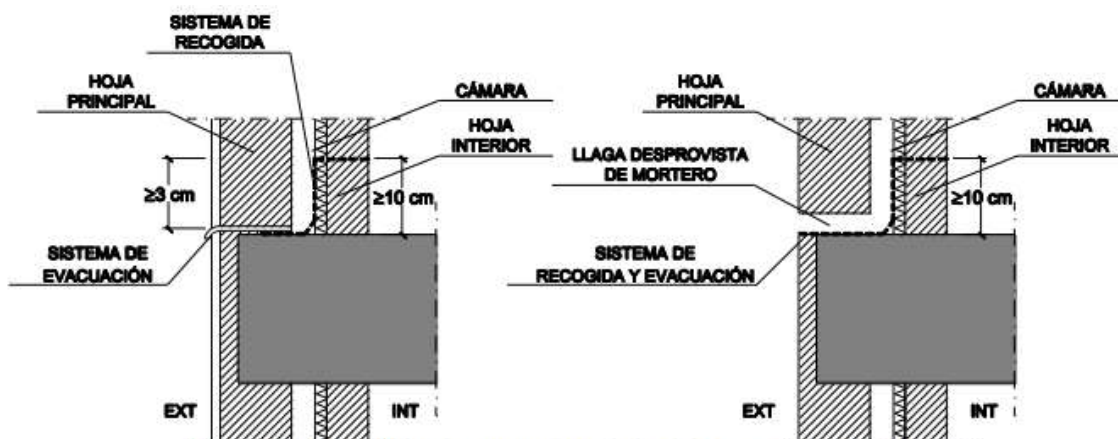
### 2.3.3.5 Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (Véase la figura 2.10). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

- un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (Véase la figura 2.10);
- un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.



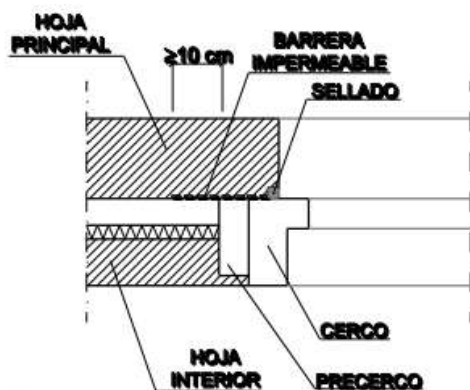
**Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados**



### 2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11).

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.



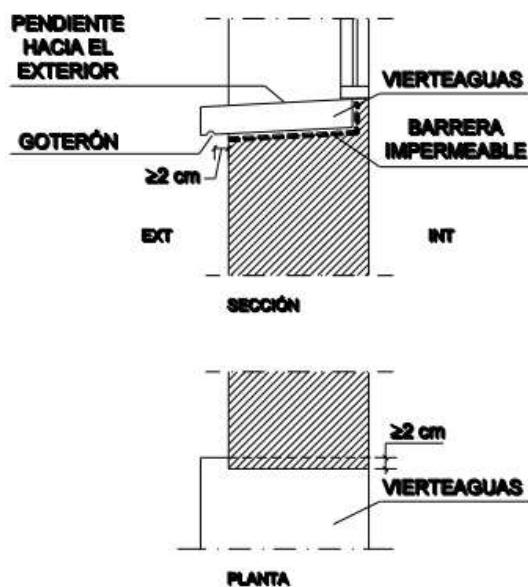
**Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería**

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 figura 2.12).

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





**Figura 2.2 Ejemplo de vierteaguas**

### 2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

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.

### 2.3.3.8 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.

### 2.3.3.9 Aleros y cornisas

1 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

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

b) 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, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;

c) 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.

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

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

## **2.4 Cubiertas**

### **2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas**

#### **Cubierta Inclina Panel Sandwich de Chapa de acero nervada**

Formación de pendientes:

Descripción: Inclina de chapa de acero

Pendiente: 14,05 % (8°)

Aislante térmico (1):

Material aislante térmico:

Poliuretano en panel sándwich y lana de roca fijada a forjado

Espesor: 3 cm (panel sandwich), 10 cm (lana de roca)

Barrera contra el vapor: Si

Tipo de impermeabilización:

Descripción: No

Notas:

(1) Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

(2) Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

### **2.4.3 Condiciones de los componentes**

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

#### 2.4.3.2 Aislante térmico

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

#### Se propone como AISLAMIENTO TERMICO en cubierta:

Poliuretano 3 cm de espesor en panel sandwich

Pendiente: 14,05 % (8°)

#### 2.4.3.4 Cámara de aire ventilada

Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total,  $S_s$ , en  $\text{cm}^2$ , y la superficie de la cubierta,  $A_c$ , en  $\text{m}^2$  cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

#### 2.4.3.6 Tejado

Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

### 2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

#### 2.4.4.2 Cubiertas inclinadas

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.

##### 2.4.4.2.1 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

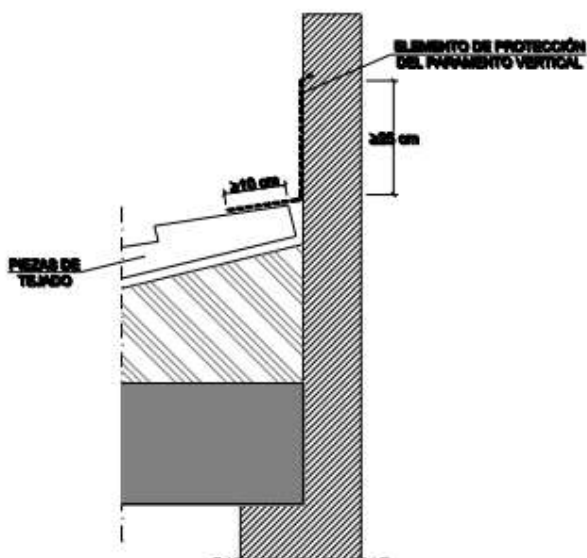
1 En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm

de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.

3 Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.

4 Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (Véase la figura 2.16).



**Figura 2.16 Encuentro en la parte superior del faldón**

#### **2.4.4.2.2 Alero**

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

#### **2.4.4.2.3 Borde lateral**

En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

#### **2.4.4.2.4 Limahoyas**

En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

3 La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo

#### **2.4.4.2.5 Cumbresas y limatesas**

En las cumbresas y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbra y la limatesa deben fijarse.

Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbra en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreas este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

#### **2.4.4.2.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes**

Los elementos pasantes no debe disponerse en las limahoya.

La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

#### **2.4.4.2.8 Anclaje de elementos**

1 Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.

2 Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

#### **2.4.4.2.9 Canalones**

1 Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

3 Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

4 Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

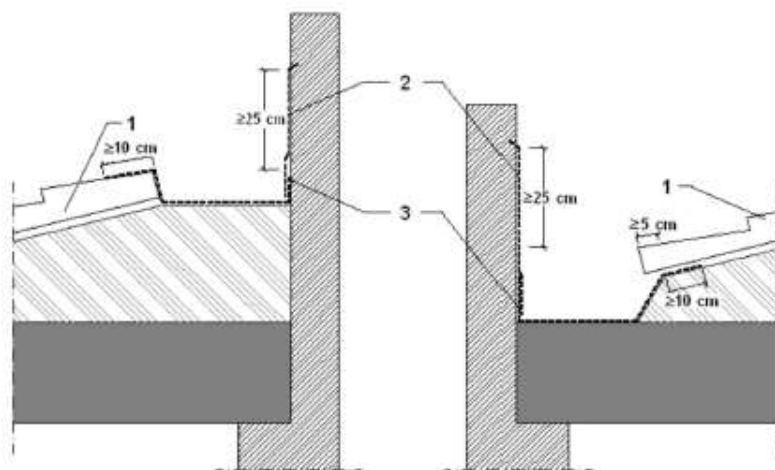
5 Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a) cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);

b) cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima

de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);

c) elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (Véase la figura).



- 1. Piezas de tejado
- 2. Elemento de protección del paramento vertical
- 3. Elemento de protección del canalón

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que

- a) el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
- b) la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo;
- c) el ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

Se Proyecta una nueva cubierta:

Cubierta panel sándwich con acabado de chapa metálica nervada de (0,60 mm de espesor al exterior y 0,5 al interior), con acabado tipo HDX 55 ó similar y alma de espuma rígida de poliuretano, con espesor total 30 mm Correas de acero galvanizado cada 1m.

### Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

**Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento**

	<b>Operación</b>	<b>Periodicidad</b>
<b>Muros</b>	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los <i>muros parcialmente estancos</i>	1 año <sup>(1)</sup>
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la <i>impermeabilización interior</i>	1 año
<b>Suelos</b>	Comprobación del estado de limpieza de la red de <i>drenaje</i> y de evacuación	1 año <sup>(2)</sup>
	Limpieza de las arquetas	1 año <sup>(2)</sup>
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el <i>drenaje</i>	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
<b>Fachadas</b>	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la <i>hoja principal</i>	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las <i>lagas</i> o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
<b>Cubiertas</b>	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año <sup>(1)</sup>
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

<sup>(1)</sup> Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

<sup>(2)</sup> Debe realizarse cada año al final del verano.

## Sección HS 2

### Recogida y evacuación de residuos

#### 1.1 Ámbito de aplicación

1 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.

2 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.

Almacén de Contenedores:

El centro educativo dispone de dicho espacio.

Espacio de Reserva para Recogida Centralizada con Contenedores de Calle

Existe dicho espacio y se cumple:

El recorrido existente entre el espacio de reserva y el punto de recogida exterior cumple con la prescripción de anchura mínima libre de 1,20 metros, carece de escalones, tiene una pendiente menor al 12% y todas las puertas existentes en el mismo son de apertura manual.

### Sección HS 3

#### Calidad del aire interior

No es de aplicación en el presente proyecto.

### Sección HS 4

#### Suministro de agua

##### 1.1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

No se interviene en la instalación existente por lo tanto no es de aplicación en el presente proyecto.

### Sección HS 5

#### Evacuación de aguas

El edificio dispondrá de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

#### 4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

##### 4.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S ≥ 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0.5%, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.



#### 4.2.2 Canales

1 El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Para un régimen de intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h debe aplicarse el factor de corrección a la superficie servida al que:  $f = i/100$ .

#### 4.2.3 Bajantes de aguas pluviales

1 El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

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

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

Análogamente al caso de los canales, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor  $f$  correspondiente.

#### 4.2.4 Colectores de aguas pluviales

1 Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

2 El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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

Superficie proyectada (m²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

## SOLUCIÓN ADOPTADA

Se mantiene la red existente de PLUVIALES

### Pluviales

Simplemente se sustituyen los canalones y bajantes existentes por nuevos canalones vistos de acero galvanizado con acabado de HDX en ambas caras o inoxidable y nuevas bajantes de acero galvanizado o inoxidable tipo AISI 316 y que se ubicaran en la misma posición que las existentes para mantener arquetas.

El cálculo de la red de pluviales (bajantes) se realiza según la siguiente fórmula, en función del caudal necesario a evacuar:

$$Q = sIme/3600 \text{ (l/s)}$$

donde:

s = superficie a evacuar.

Im = intensidad de agua de precipitación a considerar en mm/h. obtenida en la tabla B.1 del Apéndice B del CTE HS 5, en función de la isoyeta y zona pluviométrica correspondientes a la localidad de situación del edificio.

Se obtiene:

Oza Cesuras Zona A

Im 100 mm/h

e = Coeficiente de escorrentía, que en cubiertas y zonas pavimentadas = 1

Su dimensión se determina en función de la superficie en m<sup>2</sup> que se vierte a un mismo tramo de canalón comprendido entre su bajante y su divisoria de aguas y en función de la zona pluviométrica.

Para el caso más desfavorable:

$$S = 314,75 \text{ m}^2$$

$$Pte. = 1\%$$

Díámetro mín. nominal de canalón: 250 mm. Se propone de 250 mm

## Sección HS 6

### Protección frente a la exposición al radón

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes:
  - i) en ampliaciones, a la parte nueva;
  - ii) en cambio de uso, a todo el edificio si se trata de un cambio de uso característico o a la zona afectada, si se trata de un cambio de uso que afecta únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento;
  - iii) en obras de reforma, a la zona afectada, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.

El Proyecto contempla una reforma sin modificación de uso, y sin alterar la protección existentes actual del edificio.

Por lo tanto se considera que no es de aplicación.

#### **4.5 MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB – HR (PROTECCION CONTRA EL RUIDO)**

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HR, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico Protección frente al ruido".

No es de aplicación en el presente proyecto al tratarse de una reforma de un edificio existente y a l no tratarse de una rehabilitación integral, de acuerdo con el punto d), del apartado II Ámbito de aplicación del DB-HR.

##### **II Ámbito de aplicación**

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

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

#### **4.6 MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB – HE (AHORRO DE ENERGIA)**

##### **Sección HE 0**

##### **Limitación del consumo energético**

##### **1 Ámbito de aplicación**

1 Esta sección es de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:

- ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil ampliada supere los 50 m<sup>2</sup> ;
- cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m<sup>2</sup> ;

• reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y

más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación, respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso que cambian su uso, mientras que en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;

b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;

c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;

d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>

##### **JUSTIFICACIÓN:**

No se aplica puesto que es una intervención de un edificio existente y no se cumplen ninguno de los tres casos indicados en el apartado b del ámbito de aplicación 1.

## Sección HE 1

### Condiciones para el control de la demanda energética

Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética que se establece en esta sección del DB HE 1, se incluye la siguiente información:

#### Datos generales

Normativa vigente	Anterior	?	Año construcción	1970
Tipo de edificio	Edificio completo		Perfil de uso	Intensidad Media - 8h
Provincia/Ciudad autónoma	A Coruña		Localidad	Otro
				Oza dos Rios
			Zona climática	HE-1 C1 HE-4 II

Se configura la geometría del edificio a partir de los planos de arquitectura, determinando particiones huecos y orientación:

Las soluciones constructivas se configuran como se determinado en la memoria de las instalaciones térmicas:

Nombre	U (W/m2K)	Material	Espesor (m)
Fachada Principal SATE	0.23	Mortero Acrílico Remate	0.015
		EPS	0.08
		Enfoscado	0.015
		Ladrillo	0.12
		Camara de Aire	0.04
		Poliestireno Expandido	0.03
		LHD	0.08
		Enfoscado	0.015

En el anexo con los resultados del certificado se puede observar que el edificio cumple con la normativa no produciéndose ningún tipo de condensación intersticial o superficial.

c) Perfil de uso:

Uso Tipo Perfil de Uso

Instalaciones No acondicionado Intensidad baja-12 horas

Aseos No acondicionado Intensidad baja-12 horas

Aulas Acondicionado Intensidad baja-12 horas

Administrativo Acondicionado Intensidad baja-12 horas

Biblioteca Acondicionado Intensidad baja-12 horas

Comedor Acondicionado Intensidad baja-12 horas

Procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado: programa de simulación de demanda energética



#### ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	58.60	30.4%	0.00	-%	1.59	-34.0%	8.53	30.4%	68.72	29.6%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	69.73	G 30.4%	0.00	A -%	1.90	E -34.0%	16.67	A 30.4%	88.30	C 29.7%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	14.77	F 30.4%	0.00	A -%	0.40	F -34.0%	2.82	A 30.4%	17.99	C 29.6%
Demanda [kWh/m² año]	49.34	G 27.4%	0.00	A -%						

Características técnicas mínimas:

Cualquier cambio que se dé durante el desarrollo de la obra a nivel de envolvente deberá garantizar como mínimo las mismas transmitancias a nivel de cerramientos.

#### Sección HE 2

##### Condiciones de las instalaciones térmicas

No es de Aplicación en el presente Proyecto, no se modifica, las instalaciones térmicas del edificio.

### **Sección HE 3**

#### **Condiciones de las instalaciones de iluminación**

En aplicación del DB-HE 3 los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de los usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control, que permita ajustar el encendido de la instalación.

Los elementos sujetos a estudio en este apartado serán las zonas comunes de los edificios, siendo en este proyecto las zonas de pasillos y oficinas.

El procedimiento de verificación constará de los siguientes apartados:

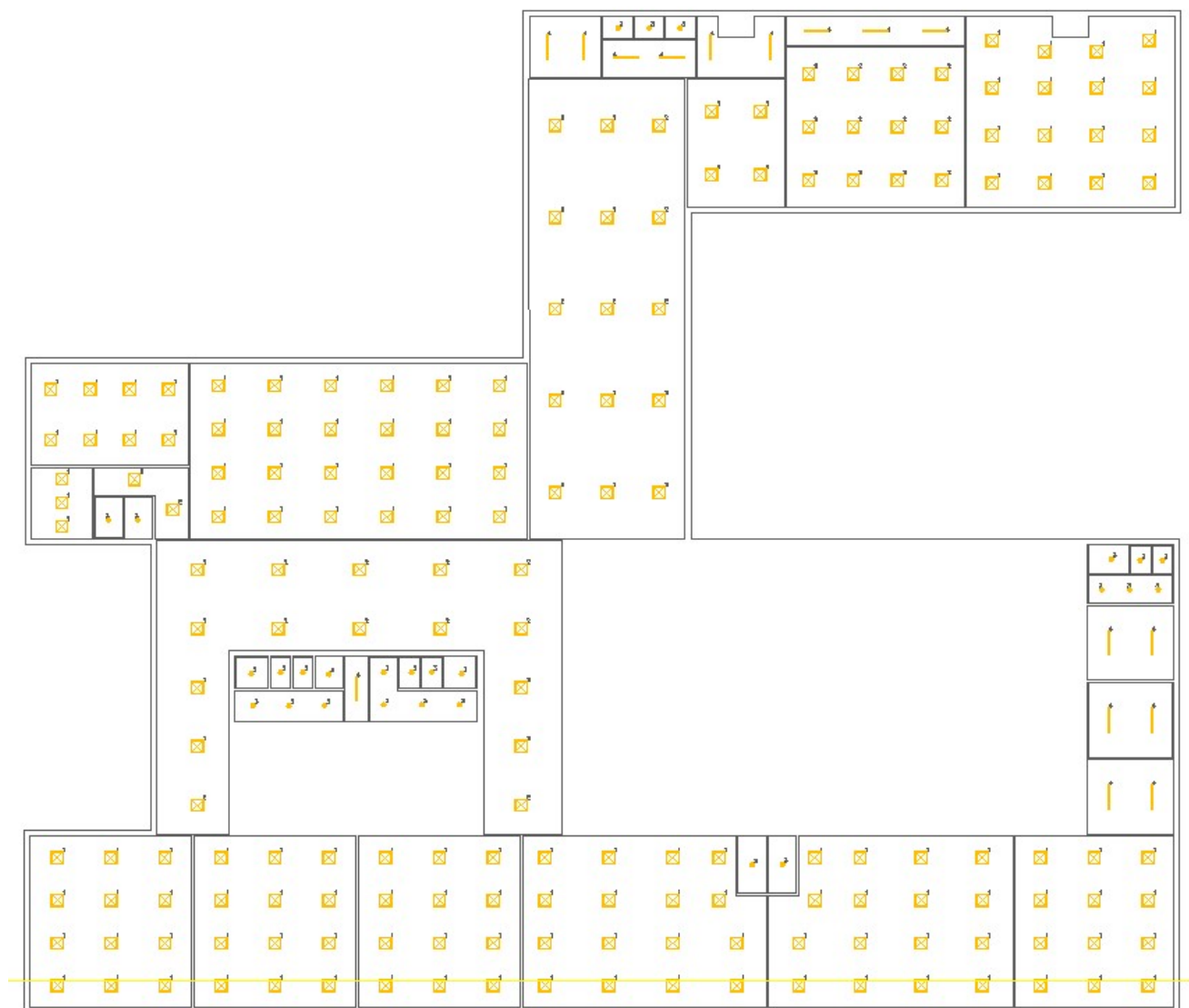
- Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación de iluminación VEEI de cada zona a estudio.
- Comprobación de un sistema de control y en su caso de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural.
- Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento.

Rendimientos considerados:

Iluminación:

Se introducen para cada uno de los espacios los valores del ratio del consumo ( $W/m^2$ ) y el VEEI que se establece en el anexo Dialux adjunto en la memoria, a nivel de VEEI límite se establecen los marcados por el nuevo CTE HE3.





### Edificio principal CEIP

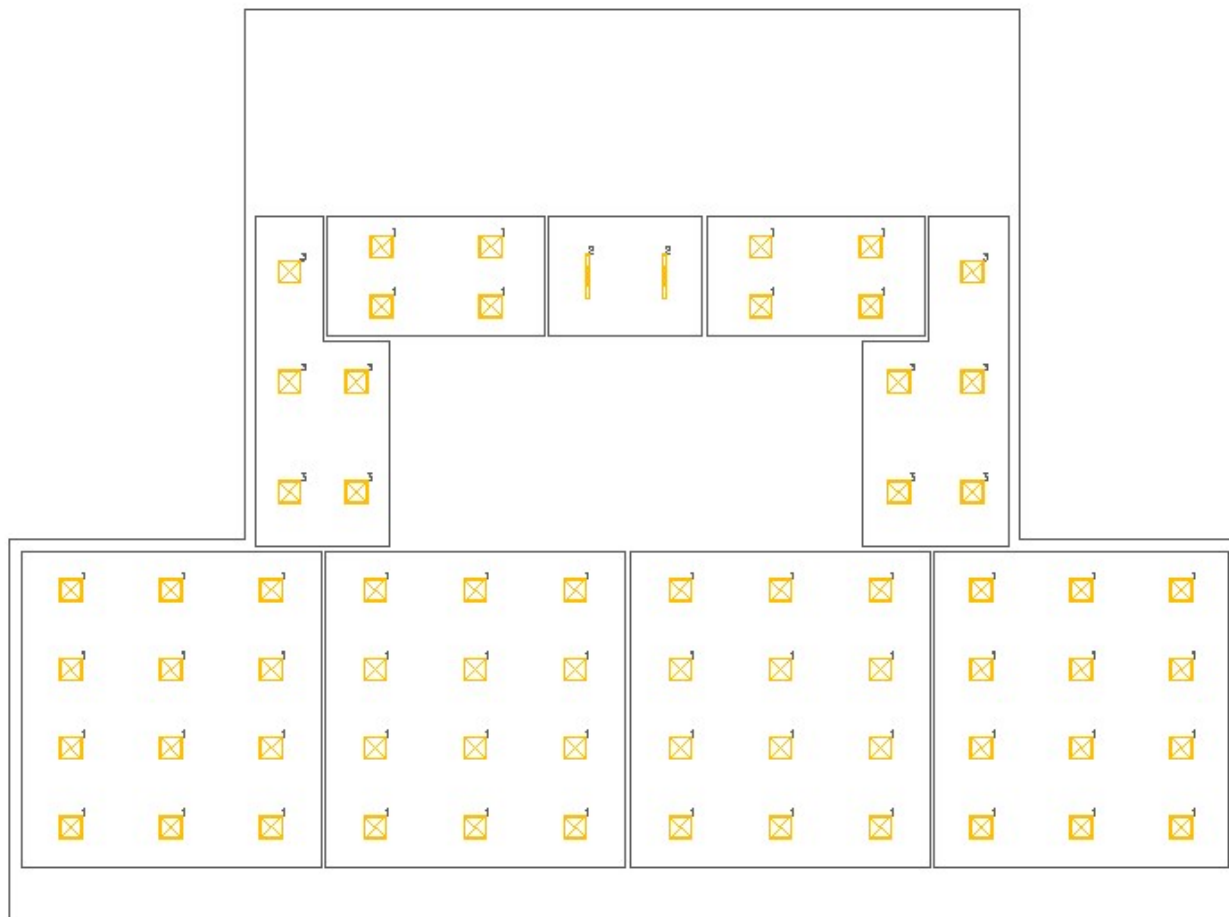
#### Planta Baja acceso (cota $\pm 0.00$ m)

Local	Ratio (W/m <sup>2</sup> )	VEEI	(VEE <sub>lim</sub> ) tabla 3.1-HE3
Sala de Profesores	8,52	1,39	3,00
Distribuidor	8,59	3,01	4,00
Dirección	11,69	1,77	3,00
Aseos	15,18	1,22	6,00
Biblioteca	6,62	1,15	5,00

Comedor	4,00	1,12	4,00
Zona menaje	4,18	1,33	4,00
Cocina	6,92	1,24	4,00
Despensa	8,76	2,22	4,00
Almacén	10,50	3,17	4,00
Almacén	6,30	1,90	4,00
Sala de caldera	6,46	1,61	4,00
Aula Educación Infantil	6,38	1,21	3,50
Distribuidor principal	3,64	1,35	4,00
Aseos	7,97	2,98	6,00
Almacén	8,39	2,00	4,00
Aseos	15,18	4,22	6,00

**Planta Baja patio (cota -0.72 m)**

Local	Ratio (W/m²)	VEEI	(VEEIlím) tabla 3.1-HE3
Distribuidor 2	3,64	1,35	4,00
Aula I	7,32	1,27	3,5
Aula II	7,29	1,27	3,5
Aula Ingles	7,29	1,27	3,5
Distribuidor 3	3,64	1,35	4,00
Aula / Videojuegos	7,06	1,20	3,5
Aseos	8,39	2,93	6,00
Aseos	7,35	2,80	6,00
Educación Infantil / Aula informática I	5,79	1,19	3,5
Educación Infantil / Aula informática II	7,47	1,28	3,5
Material deportivo	4,23	1,36	4,00
Aseos (acceso desde patio cubierto 1)	4,23	1,17	6,00
Aseos (acceso desde patio cubierto 1)	7,95	2,31	6,00
Aseos (acceso desde patio cubierto 1)	7,68	2,31	6,00
Patio Cubierto 1	-	-	-
Patio Cubierto 2	-	-	-



**Planta Alta (cota + 2,52 m)**

Local	Ratio (W/m²)	VEEI	(VEEIlím) tabla 3.1-HE3
Distribuidor 1	6,93	1,91	4,00
Aula III	7,32	1,38	3,50
Aula IV	7,29	1,38	3,50
Aula V	7,29	1,38	3,50
Aula VI	7,49	1,39	3,50
Distribuidor 2	6,93	1,91	4,00
Despacho	9,01	1,72	3,00
Almacén	5,16	1,58	4,00
Despacho	9,01	1,71	3,00
Patio interior	-	-	-



### Edificio Aula de música

#### Planta Baja acceso (cota ± 0.00 m)

Local	Ratio (W/m²)	VEEI	(VEElim) tabla 3.1-HE3
Aula Psicomotricidad	6,40	1,27	3,50
Aseos	9,14	2,54	6,00
Laboratorio	6,63	1,28	3,50
Distribuidor	3,49	1,51	4,00
Almacén	4,78	1,52	4,00
Aula de música	6,83	1,29	3,50

#### **Cálculo del valor de eficiencia energética y comprobación que no supera los valores estipulados en el CTE.**

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times EM}$$

Siendo:

VEEI: valor de eficiencia energética de la instalación

P : potencia eléctrica de alumbrado en w

S : superficie iluminada en m2

EM : iluminancia media horizontal en lux

El uso de la zona a iluminar se corresponde con el de tareas y trabajos de oficina: leer, tratamiento de datos, escritura, etc. Por lo tanto, los valores Em, UGR y Ra se obtienen de la norma UNE EN 12464.1: 500, 19 y 80 respectivamente.



ÁREAS	ACTIVIDAD	Em (lx)	UGR	Ra
OFICINAS	Archivos, copiadoras, áreas de circulación	300	19	80
	Lectura, escritura, mecanografía, proceso de datos	500	19	80
	Dibujo Técnico	750	16	80
	Diseño asistido (CAD)	500	19	80
	Salas de conferencias y reuniones	500	19	80
	Puestos de recepción	300	22	80
	Almacenes	200	25	80
	Pasillos y vías de circulación	100	28	40
	Servicios y aseos	100	25	80

CEIP OZA DOS RIOS (V1)



Planta baja - Edificio 2 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	E	E <sub>mín</sub>	E <sub>máx</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (ASEO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	360 lx	248 lx	440 lx	0.69	0.56	WP49
Plano útil (DISTRIBUIDOR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.150 m	229 lx	154 lx	276 lx	0.67	0.56	WP50
Plano útil (ALMACEN ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	337 lx	216 lx	450 lx	0.64	0.48	WP51
Plano útil (MUSICA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	550 lx	345 lx	630 lx	0.63	0.55	WP52
Plano útil (LABORATORIO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	535 lx	331 lx	621 lx	0.62	0.53	WP53
Plano útil (AULA PSICOMOTRICIDAD) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	500 lx	362 lx	569 lx	0.72	0.64	WP58

CEIP OZA DOS RIOS (V1)



Planta baja - Edificio 1 (Escena de luz 1)

## Objetos de cálculo

Planos útiles.

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (DIRECCION) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	660 lx	445 lx	855 lx	0.67	0.52	WP1
Plano útil (DISTRIBUIDOR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	268 lx	178 lx	333 lx	0.66	0.53	WP2
Plano útil (DISTRIBUIDOR SECUNDARIO 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	274 lx	162 lx	331 lx	0.59	0.49	WP3
Plano útil (WC ADAPTADO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	287 lx	185 lx	378 lx	0.64	0.49	WP4
Plano útil (WC) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	360 lx	277 lx	429 lx	0.77	0.65	WP5
Plano útil (WC) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	361 lx	279 lx	427 lx	0.77	0.65	WP6
Plano útil (ASEOS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	317 lx	214 lx	403 lx	0.68	0.53	WP7
Plano útil (ASEOS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	332 lx	207 lx	432 lx	0.62	0.48	WP8
Plano útil (ALMACEN) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	331 lx	248 lx	412 lx	0.75	0.60	WP9
Plano útil (ASEOS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	344 lx	201 lx	449 lx	0.58	0.45	WP10
Plano útil (WC) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	360 lx	269 lx	434 lx	0.75	0.62	WP11



## Planta baja - Edificio 1 (Escena de luz 1)

### Objetos de cálculo

Plano útil (WC) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	363 lx	282 lx	432 lx	0.78	0.65	WP12
Plano útil (WC ADAPTADO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	287 lx	177 lx	382 lx	0.62	0.46	WP13
Plano útil (AULA 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	576 lx	376 lx	663 lx	0.65	0.57	WP14
Plano útil (AULA 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	577 lx	381 lx	664 lx	0.66	0.57	WP15
Plano útil (AULA INGLÉS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	576 lx	382 lx	667 lx	0.66	0.57	WP16
Plano útil (AULA INFORMATICA 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	583 lx	401 lx	668 lx	0.69	0.60	WP17
Plano útil (MATERIAL DEPORTIVO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	312 lx	209 lx	406 lx	0.67	0.51	WP18
Plano útil (ASEOS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	361 lx	177 lx	595 lx	0.49	0.30	WP19
Plano útil (ASEOS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	362 lx	177 lx	592 lx	0.49	0.30	WP20
Plano útil (ASEO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	421 lx	278 lx	506 lx	0.66	0.55	WP21
Plano útil (WC ADAPTADO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	262 lx	145 lx	367 lx	0.55	0.40	WP22
Plano útil (WC) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	377 lx	285 lx	440 lx	0.76	0.65	WP23





## Planta baja - Edificio 1 (Escena de luz 1)

### Objetos de cálculo

Plano útil (WC) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	378 lx	284 lx	439 lx	0.75	0.65	WP24
Plano útil (ASEO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	154 lx	104 lx	194 lx	0.68	0.54	WP25
Plano útil (ASEO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	155 lx	106 lx	203 lx	0.68	0.52	WP26
Plano útil (SALA DE PROFESORES) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	614 lx	407 lx	698 lx	0.66	0.58	WP27
Plano útil (BIBLIOTECA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	571 lx	358 lx	654 lx	0.63	0.55	WP28
Plano útil (C. CALDEIRA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	402 lx	291 lx	490 lx	0.72	0.59	WP29
Plano útil (LOCAL SIN DETERMINAR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	218 lx	195 lx	237 lx	0.89	0.82	WP30
Plano útil (LOCAL SIN DETERMINAR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	221 lx	197 lx	237 lx	0.89	0.83	WP31
Plano útil (LOCAL SIN DETERMINAR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	219 lx	193 lx	242 lx	0.88	0.80	WP32
Plano útil (ALMACEN) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	332 lx	239 lx	405 lx	0.72	0.59	WP33
Plano útil (ALMACEN) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	420 lx	327 lx	483 lx	0.78	0.68	WP34
Plano útil (COMEDOR) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	315 lx	163 lx	456 lx	0.52	0.36	WP35



Planta baja - Edificio 1 (Escena de luz 1)

### Objetos de cálculo

Plano útil (ZONA MENAXE) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	396 lx	266 lx	474 lx	0.67	0.56	WP36
Plano útil (COCINA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	580 lx	374 lx	690 lx	0.64	0.54	WP37
Plano útil (DESPENSA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	394 lx	282 lx	464 lx	0.72	0.61	WP38
Plano útil (AULA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.250 m	562 lx	347 lx	694 lx	0.62	0.50	WP39
Plano útil (ASEOS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	272 lx	163 lx	371 lx	0.60	0.44	WP54
Plano útil (ASEOS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.100 m	264 lx	148 lx	365 lx	0.56	0.41	WP55
Plano útil (AULA VIDEO XOGOS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	550 lx	405 lx	690 lx	0.74	0.59	WP56
Plano útil (AULA INFORMÁTICA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	563 lx	405 lx	698 lx	0.72	0.58	WP57

### Justificación potencia instalada

La potencia máxima en iluminación para el local que nos ocupa es de 15 W/m<sup>2</sup>, según indica la tabla 2.2 adjunta, al tratarse de un uso docente.

**Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación**

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m <sup>2</sup> ]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

Una vez observada la tabla anterior, podemos comprobar, que el edificio cumple holgadamente con la potencia máxima instalada en iluminación, ya que ninguna zona del edificio sobrepasa esta potencia máxima de 15(W/m<sup>2</sup>).

## **Sistemas de encendido y apagado**

La iluminación de los recintos que nos ocupa será puesta en funcionamiento y/o parada según se indica:

- El encendido y apagado del alumbrado de toda la edificación (salvo distribuidores y aseos), será mediante interruptores unipolares sencillos o conmutados, de empotrar o con pulsadores con led de señalización en el caso de luminarias asociadas a un telerruptor (comedor.), todos ellos, próximos a los accesos a cada estancia
- El alumbrado de los distribuidores y aseos será realizado por medio de detectores de presencia temporizados, regulables en cuanto a alcance, duración del encendido y los requerimientos de luz natural.
- El encendido del alumbrado exterior y porches se realizará de forma automática, mediante un reloj programador en cuadro, seriado con una fotocélula crepuscular, de tal modo que únicamente arranque en el horario preestablecido y además sea necesario según las exigencias visuales.

En ningún caso será necesario el actuar sobre los cuadros eléctricos de protecciones para encender/apagar la iluminación, tratándose de elementos de protección y no de uso cotidiano.

## **Sección HE 4**

### **Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria**

#### **1 Ámbito de aplicación**

1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.
- b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
- c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

#### **JUSTIFICACIÓN:**

No es de aplicación en el presente proyecto. Se trata de una reforma parcial que no afecta a la instalación de ACS. Ni se aumenta la demanda inicial de ACS.

## **Sección HE 5**

### **Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables**

#### **1 Ámbito de aplicación**

1 Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m<sup>2</sup> construidos
- b) ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m<sup>2</sup>
- c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m<sup>2</sup> de superficie construida;

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

## **Sección HE 6**

### **Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos**

#### **1 Ámbito de aplicación**

1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a edificios que cuenten con una zona destinada a aparcamiento, ya sea interior o exterior adscrita al edificio, en los siguientes supuestos:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) edificios existentes, en los siguientes casos:
  - cambios de uso característico del edificio;
  - ampliaciones, en aquellos casos en los que se incluyan intervenciones en el aparcamiento y se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, siendo, además, la superficie útil ampliada superior a 50 m<sup>2</sup>;
  - reformas que incluyan intervenciones en el aparcamiento y en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.
  - intervenciones en la instalación eléctrica del edificio que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el edificio antes de la intervención, para aquellos casos en los que el aparcamiento se sitúe en el interior de la edificación, siempre que exista un derecho para actuar en el aparcamiento por parte del promotor que realiza dicha intervención;
  - intervenciones en la instalación eléctrica del aparcamiento que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el mismo antes de la intervención;

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios de uso distinto del residencial privado con una zona de uso aparcamiento de 10 plazas o menos;
- b) los edificios existentes de uso distinto al residencial privado con una zona destinada a aparcamiento de 20 plazas o menos y los edificios existentes de uso residencial privado, cuando, en ambos casos, el coste derivado del cumplimiento de este apartado exceda del 7% del coste de la intervención de

ampliación, cambio de uso o reforma que genera la obligación de cumplimiento. Para la determinación

del coste de las intervenciones anteriormente referidas se considerará su coste real y efectivo, entendiendo como tal, su coste de ejecución material;

c) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de las exigencias establecidas en esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables.