

### **3. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)**

#### **3. CUMPLIMIENTO DEL CTE**

##### **3.1. Seguridad estructural**

##### **3.2. Seguridad en caso de incendio**

- 3.2.1. SI 1 Propagación interior
- 3.2.2. SI 2 Propagación exterior
- 3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes
- 3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- 3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos
- 3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

##### **3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad**

- 3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- 3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- 3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos
- 3.3.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- 3.3.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación
- 3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- 3.3.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- 3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- 3.3.9. SUA 9 Accesibilidad

##### **3.4. Salubridad**

- 3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad
- 3.4.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos
- 3.4.3. HS 3 Calidad del aire interior
- 3.4.4. HS 4 Suministro de agua
- 3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas

##### **3.5. Protección frente al ruido**

##### **3.6. Ahorro de energía**

- 3.6.0. HE 0 Limitación de consumo energético
- 3.6.1. HE 1 Limitación de demanda energética
- 3.6.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
- 3.6.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- 3.6.4. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- 3.6.5. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

### 3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

#### 1.1. Ámbito de aplicación y consideraciones previas

1. Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

2. Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los **tipos de edificios**, incluso a los de carácter provisional.

3. Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio. La aptitud de asegurar el funcionamiento de la obra, el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, se denomina aptitud al servicio.

4. A falta de indicaciones específicas, como periodo de servicio se adoptará 50 años.

La actuación prevista en este proyecto es una rehabilitación energética de la edificación, afectando a la envolvente térmica (carpintería-caja persiana, fachada, cubierta "forjado en contacto con bajo cubierta", cara inferior forjado en contacto bajo cubierta) y la eficiencia energética de iluminación. El presente proyecto no supone ninguna actuación sobre la estructura de la edificación, solamente se plantea un pilar exterior en el cerramiento de la parcela, lo que no es considerado tipo de edificación, por lo tanto, **NO RESULTA DE APLICACIÓN**.

### 3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

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

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

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* de un *edificio* sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, *establecimientos* y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

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

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

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

**11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios:** el *edificio* dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

**11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos:** se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

**11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura:** la estructura portante mantendrá su *resistencia al fuego* durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

### Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas:

Tipo de proyecto: **Proyecto Básico y de Ejecución**  
Tipo de obras previstas: **Proyecto de rehabilitación energética**  
Cambio de uso: **NO**

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

Debe tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico (CTE-SI) que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

El presente proyecto recoge las actuaciones dirigidas a la mejora de la eficiencia energética del Edificio 2 del centro, tales como incorporación de aislamiento en cerramiento de fachada; incorporación en la cara superior del forjado en contacto con el bajo cubierta; colocación de falso techo en las aulas; sustitución de las carpinterías existentes (incluido caja de persianas) y la sustitución de las luminarias existentes por equipos de alta eficiencia energética.

Según el apartado III. Criterios generales de aplicación de CTE-SI, en sus puntos 6, 7 y 8:

6. Este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma (cerramientos, falsos techos, carpintería exterior e instalación eléctrica), siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB. **ES EL CASO DEL PRESENTE PROYECTO (falsos techos reacción al fuego).**
7. La reforma no altera la ocupación ni la distribución con respecto a los elementos de evacuación, por lo que la aplicación de este DB no debe afectar a estos.
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.

## SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

### 1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo. Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

Sectores de incendio					
Sector	Sup. construida (m²)		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>	
	Norma	Proyecto		Paredes y techos <sup>(3)</sup>	
				Norma	Proyecto
CEIP Virxe do Carme. EDIFICIO 1	4.000	1596,67 m²	Docente – Muros (aislamiento de fachada tipo Sate Prosysten)	EI 60	EI 120
CEIP Virxe do Carme, Burela. Lugo. Edificio 2	4.000	769,30	Docente – Muros (trasdosado con aislamiento por el interior))	EI 60	REI 120 +EI 20
CEIP Virxe do Carme. EDIFICIO 3	4.000	1442,68 m²	Docente – Muros (aislamiento de fachada tipo Sate Prosysten)	EI 60	EI 120
<p><i>Notas:</i></p> <p><i>(1) Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.</i></p> <p><i>(2) Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).</i></p> <p><i>(3) Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.</i></p>					

Según la tabla F1 del anejo F “Resistencia al fuego de los elementos de fábrica”; en el caso de soluciones constructivas formadas por dos o más hojas puede adoptarse como valor de resistencia la fuego del conjunto la suma de los valores correspondientes a cada hoja. Así pues, para el cerramiento de fachada de **EDIFICIO 1 Y 3** que está compuesto por “dobles hoja ladrillo hueco con enfoscado al interior y aislamiento de fachada tipo Sate Prosysten” el valor de resistencia al fuego sería superior al exigido en este punto del DBSI (EI60) siendo la resistencia del cerramiento de fachada actual (dobles hoja de tabique de ladrillo hueco enfoscado por ambas caras) EI120. **Por tanto la solución el cerramiento de fachada del presente proyecto CUMPLE.**

En el **EDIFICIO 2** el cerramiento de fachada que está compuesto por “hoja ladrillo macizo con enfoscado al interior y Trasdoso autoportante libre”, con resistencia al fuego EI 20, realizado con doble placa de yeso laminado - |15 cortafuego|, anclada en parte interior de fachada mediante estructura formada por canales y montantes y aislamiento térmico, lana de roca de 6 cm. de espesor Conductividad térmica ( $\lambda$ ) 0,037 W/mK; .” el valor de resistencia al fuego sería:

**REI 120 + EI 20. Por tanto la solución tomada para el cerramiento de fachada del presente proyecto CUMPLE.**

#### 4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Según la tabla 4.1. Clases de reacción al fuego, en zonas ocupables como en las aulas del CEIP en el que se ha colocado falso techo, la reacción al fuego **debe ser como mínimo C-s2-d0**. Así pues, en los forjados en los que se ha dispuesto un falso techo, la solución del “falso techo modelo Ekla de Rockfon o similar, compuesto por módulos de 600x600x20 mm” tiene una clasificación de **reacción al fuego A1 (Clasificación Euroclases)**; lo que permite verificar que dicho falso techo es: **NO COMBUSTIBLE**, sin contribución en grado máximo al fuego. Esta clasificación **CUMPLE con la limitación de CTE.**

En el caso de aseos en la que se realiza una sustitución del pavimento se plantea un suelo de PVC que debe tener como mínimo una reacción al fuego E<sub>FL</sub>. Tal y como se ha prescrito en la medición del proyecto se plantea un **suelo de linóleo con una reacción fuego A1, por lo tanto se CUMPLE la limitación de CTE.**

## **SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR**

La actuación objeto del presente proyecto de rehabilitación energética no está afectada por esta sección del DB-SI, por tanto NO RESULTA DE APLICACIÓN.

## **SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES**

La actuación objeto del presente proyecto de rehabilitación energética no altera la ocupación del centro escolar, **por lo que la aplicación de este DB no debe de afectar a estos.**

## **SECCIÓN SI 4: DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

La actuación objeto del presente proyecto de rehabilitación energética no está afectada por esta sección del DB-SI, por tanto NO RESULTA DE APLICACIÓN.

## **SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**

La actuación objeto del presente proyecto de rehabilitación energética no está afectada por esta sección del DB-SI, por tanto NO RESULTA DE APLICACIÓN.

## **SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**

La actuación objeto del presente proyecto de rehabilitación energética no está afectada por esta sección del DB-SI, por tanto NO RESULTA DE APLICACIÓN.

## 2 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (BOE núm. 61, Jueves 11 marzo 2010)

### **Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y Accesibilidad (SUA).**

El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

**12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas:** se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

**12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento:** se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

**12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento:** se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

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

**12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación:** se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

**12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento:** se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

**12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento:** se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

**12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo:** se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

**12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad**

Segun al apartado "III Criterios generales de aplicacion" del CTE-DB-SUA, en 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 adecuacion a las condiciones de seguridad de utilizacion y accesibilidad establecidas en este DB.

Ya que el presente proyecto no implica un cambio de uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma.

## SECCIÓN SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

### 1. RESBALADICIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

En las zonas del presente proyecto en las que se realiza una sustitución del pavimento existente se deberá cumplir la exigencia de resbaladicidad de la tabla 1.2. del DB-SUA 1.

El pavimento de linóleo, propuesto deberá tener una clasificación según su resbaladicidad de **CLASE 2** (zonas húmeda con pendiente inferior al 6%) y **CLASE 1** en aulas, biblioteca o despachos.

**Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad**

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad.

- 3 La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

**Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización**

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior <sup>(1)</sup> , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas <sup>(2)</sup> . Duchas.	3

<sup>(1)</sup> Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

<sup>(2)</sup> En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.



## SECCIÓN SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

### 1.1. IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

Las condiciones preexistentes son modificadas en la planta 1ª y 2ª de las aulas, al incorporar un falso techo en el interior de estos espacio. Se plantea una solución de falso techo registrable, quedando una altura libre de 2,95m. Por lo tanto, **SE CUMPLE** con la altura libre mínima en las zonas de circulación (2,10m) y para el resto de zonas (2,00m).

### 1.3. IMPACTO CON ELEMENTOS FRAGILES

Los vidrios de las puertas de acceso deberán tener una clasificación de prestaciones X(Y)Z igual que la que se muestra a continuación:

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota			
Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

Además estas puertas al contar con una importante superficie acristalada deberán estar correctamente señalizadas visualmente en toda su longitud situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70m.

## SECCIÓN SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

### 1. APRISIONAMIENTO

Las puertas sustituidas en el presente proyecto deberán tener un dispositivo de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto para cumplir con el presente documento básico.

Además, la fuerza de apertura de las puertas de salida es menor o igual a 25N para cumplir con la normativa del CTE DB SUA3.

## SECCIÓN SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

### 1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

Las luminarias planteadas en las zonas interiores **CUMPLEN** con una iluminación mínima de **100 lux** para escaleras y de **100 lux** para el resto de zonas del centro y además tendrán un **factor de uniformidad media mayor o igual al 40%**.

### 2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

En el presente proyecto **NO SE ACTÚA** sobre la instalación de alumbrado de emergencia y se mantiene la existente, por lo que el presente documento no es de justificación y por tanto **NO RESULTA DE APLICACIÓN**.

## SECCIÓN SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

### 1. Ámbito de aplicación

1 Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie<sup>2</sup>. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI. **NO RESULTA DE APLICACIÓN**

## SECCIÓN SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

NO RESULTA DE APLICACIÓN

## SECCIÓN SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

NO RESULTA DE APLICACIÓN

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

NO RESULTA DE APLICACIÓN

## SECCIÓN SUA 9 ACCESIBILIDAD

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

1 Los edificios o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SUA A de este DB deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse en función de los criterios expuestos en el artículo 2, punto 7 de la parte I del CTE. (Artículo 2, punto 7, anulado por Sentencia del TS de 4/5/2010, BOE 30/7/2010).

2 Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o cuando se realice una ampliación a un edificio existente, este DB deberá aplicarse a dicha parte, y disponer cuando sea exigible según la Sección SUA 9, al menos un itinerario accesible que la comunique con la vía pública.

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

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

En nuestro caso, en el edificio 2 al tratarse de una rehabilitación energética afectando a fachada, carpinterías, iluminación y falsos techos básicamente, **NO RESULTARÍA DE APLICACIÓN.**

### 3.4. SALUBRIDAD

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

Artículo 13. *Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».*

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

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

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

**13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.**

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

**13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.**

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

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

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

## SECCIÓN HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

### 1.1. AMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

La actuación prevista en este proyecto es una rehabilitación energética de la edificación, afectando a la envolvente térmica (fachada) y la eficiencia energética de iluminación. El presente proyecto mantiene el uso sin alteración de la ocupación o distribución. También se actúa sobre el muro de sótano desde el exterior para impermeabilizarlo. Las actuaciones no menoscaban las condiciones de seguridad y accesibilidad preexistentes, por lo tanto, **RESULTA DE APLICACIÓN, el apartado 2.1. MUROS y 2.3. FACHADAS.**

### 2.1 MUROS (EDIFICIO 1)

#### 2.1.1 Grado de impermeabilidad

1 El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

2 La presencia de agua se considera

- a) baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- b) media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
- c) alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros Coeficiente de permeabilidad del terreno Presencia de agua  $K_s \geq 10^{-2}$  cm/s  $10^{-5} < K_s < 10^{-2}$  cm/s  $K_s \leq 10^{-5}$  cm/s

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

#### 2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2.

Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de

impermeabilidad correspondientes.

**Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro**

		<b>Muro de gravedad</b>			<b>Muro flexorresistente</b>			<b>Muro pantalla</b>		
		<b>Imp. interior</b>	<b>Imp. exterior</b>	<b>Parcialmente estanco</b>	<b>Imp. interior</b>	<b>Imp. exterior</b>	<b>Parcialmente estanco</b>	<b>Imp. interior</b>	<b>Imp. exterior</b>	<b>Parcialmente estanco</b>
<b>Grado de impermeabilidad</b>	<b>≤1</b>	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
	<b>≤2</b>	C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	<b>≤3</b>	C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	<b>≤4</b>		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	<b>≤5</b>		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 <sup>(1)</sup>		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

(1) Solución no aceptable para más de un sótano.  
(2) Solución no aceptable para más de dos sótanos.  
(3) Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Se **CUMPLE** las condiciones de las soluciones de muro con la siguiente solución: I1+I3+D1+D3

#### I) Impermeabilización

**I1** La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla contruidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos. Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida. Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la **capa** antipunzonamiento exterior. Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

**I3** Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

#### D) Drenaje y evacuación

**D1** Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

**D3** Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

### 2.3. FACHADAS EDIFICIOS 1 Y 3

Al aplicar el sistema de aislamiento térmico SATE PROSYSTEM de Baumit o similar sobre el cerramiento existente, se modifican las características del mismo y por lo tanto es necesario justificar a continuación el DB-HS1.

**LUGO:** (ubicación CEIP Virxe do Carme en Burela)

- Zona pluviométrica: **Zona II**
- Zona eólica: **Zona C**
- Clase de entorno: **Clase E0. Terreno TIPO I (borde del mar)**
- Altura de coronación del edificio: **<15m**

De acuerdo con estos valores, según la tabla 2.6. del DB-HS1, resulta un **GRADO DE EXPOSICIÓN AL VIENTO V2**. Por lo tanto, el **grado de impermeabilidad** mínimo exigido a la fachada del presente proyecto será de **GRADO 4**.

Así pues, las condiciones de las soluciones constructivas del cerramiento de fachada en base a la tabla 2.7. del apartado 2.3. del DB-HS1 deberían ser una de las siguientes (solución con revestimiento exterior):

- R1+B2+C1
- R1+B1+C2
- R2+C1

**De esta forma, se obtendrá unas condiciones para la fachada R1 +B2+ C1.**

Por tanto, **SE CUMPLE** con el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones que se obtiene de la tabla 2.5. del HS1 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Las condiciones de las solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

**R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:**

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

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

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua

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

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
- aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

C) Composición de la hoja principal

**La solución constructiva planteada cumple con la condición C1**

- C1 Debe utilizarse una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1/2 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal

No se establecen condiciones mínimas de higroscopicidad del material componente de la hoja principal

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal

No se establecen condiciones mínimas de resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal.

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara inferior de la hoja principal

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara inferior de la hoja principal.

## EDIFICIO 2

Al aislar el edificio por el interior con lana de roca, se modifican las características del mismo y por lo tanto es necesario justificar a continuación el DB-HS1.

Así pues, las condiciones de las soluciones constructivas del cerramiento de fachada en base a la tabla 2.7. del apartado 2.3. del DB-HS1 deberían ser una de las siguientes (solución con revestimiento exterior):

- R1+B2+C1
- R1+B1+C2
- R2+C1

Para poder cumplir con lo exigido, se colocará un revestimiento exterior con una resistencia muy alta a la infiltración. Este revestimiento consistirá en un tratamiento protector e hidrofugante de la fábrica vista en fachada con siloxano en emulsión acuosa o mineralizador de base hidrófuga que previa impregnación superficial penetra en el paramento creando una capa repelente al agua, polvo y heladas, evitando la formación de bolsas o cuñas de hielo que originan efectos destructivos.

**De esta forma, se obtendrá unas condiciones para la fachada R1+B2 +C1.**

Por tanto, **SE CUMPLE** con el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones que se obtiene de la tabla 2.5. del HS1 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

**R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:**

**La solución constructiva planteada cumple con la condición R1**

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

- revestimientos continuos de las siguientes características:

- espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal
- ; · adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
- cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:

- de piezas menores de 300 mm de lado;
- fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
- adaptación a los movimientos del soporte.

**B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua**

**La solución constructiva planteada cumple con la condición B2**

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos: - cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante; - aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

**C) Composición de la hoja principal**

**La solución constructiva planteada cumple con la condición C1**

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio.

Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;



- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal

No se establecen condiciones mínimas de higroscopicidad del material componente de la hoja principal

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal

No se establecen condiciones mínimas de resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal.

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara inferior de la hoja principal

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara inferior de la hoja principal.

A continuación se indican las medidas de **MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN**. Para las fachadas sobre las que se actúa deberán realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla siguiente y las correcciones pertinentes en el caso de que detecten defectos.

Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Fachadas	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 hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años

## SECCIÓN HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

La actuación objeto del presente proyecto de rehabilitación energética no está afectada por esta sección del DB-HS, por tanto NO RESULTA DE APLICACIÓN.

## SECCIÓN HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

La actuación objeto del presente proyecto de rehabilitación energética no está afectada por esta sección del DB-HS, por tanto NO RESULTA DE APLICACIÓN.

## SECCIÓN HS 4: SUMINISTRO DE AGUAS

En el presente proyecto se realizará la renovación de la instalación interior de fontanería y grifería de los baños localizados en los testeros del CEP Luís Tobío.

Según el punto 1.1. "Ámbito de aplicación" del Documento Básico HS Salubridad, Sección HS-4 "Suministro de agua"; será necesario justificar su aplicación cuando se produzca una ampliación, modificación, reforma o rehabilitación de la instalaciones existentes que provoquen una ampliación en el número o la capacidad de aparatos receptores existentes. En el presente proyecto, la obra es de renovación de los baños manteniendo el mismo número de apartado y su capacidad, motivo por el cual NO ES DE JUSTIFICACIÓN la presente sección.

## SECCIÓN HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

La actuación objeto del presente proyecto de rehabilitación energética no está afectada por esta sección del DB-HS, por tanto NO RESULTA DE APLICACIÓN.

### 3.5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO-DB HR

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

*Artículo 13. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)*

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

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

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

Este apartado **NO ES DE APLICACIÓN** en el presente proyecto por tratarse de una rehabilitación energética que afecta a la envolvente térmica y la eficiencia energética de la iluminación de un edificio existente, el centro escolar CEIP Virxe do Carme de Burela.

### 3.6. AHORRO DE ENERGÍA DB-HE

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

**Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).**

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

**15.1 Exigencia básica HE 1:** Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

**15.2 Exigencia básica HE 2:** Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios,RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

**15.3 Exigencia básica HE 3:** Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

**15.4 Exigencia básica HE 4:** Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

**15.5 Exigencia básica HE 5:** Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial

## SECCIÓN HE 0: LIMITACIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO

### 1. AMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación:

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

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- b) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- c) Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50m<sup>2</sup>.

Por tanto, la actuación prevista en este proyecto es una rehabilitación energética de la edificación, afectando a la envolvente térmica (fachada, cubierta, forjados en contacto con el exterior) y la eficiencia energética de la iluminación. Así pues, de acuerdo con el apartado a); la presente sección del DB-HE, **NO RESULTA DE APLICACIÓN**.

## SECCIÓN HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

### 1. AMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación:

- a) Edificios de nueva construcción
- b) Intervenciones en edificios existentes:
  - 1. Ampliación. Aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido.
  - 2. Reforma. Cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio. Este es el caso del presente proyecto; por tanto esta sección RESULTA DE APLICACIÓN y es necesario su justificación.
  - 3. Cambio de uso.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

e) las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente;

### 2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

#### 2.2. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

##### 2.2.2. Intervenciones en edificios existentes

##### 2.2.2.1. Limitación de la demanda energética del edificio.

En las obras de reforma no consideradas en el caso 2. (*obras de reforma en las que se*

renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio se limitará la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia), los elementos de la envolvente térmica que se modifiquen sustancialmente, cumplirán con las limitaciones establecidas en la tabla 2.3. "TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA Y PERMEABILIDAD AL AIRE DE LOS ELEMENTOS DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA" que a continuación se adjunta:

**Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica**

Parámetro	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno <sup>(1)</sup> [W/m <sup>2</sup> ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m <sup>2</sup> ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos <sup>(2)</sup> [W/m <sup>2</sup> ·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos <sup>(3)</sup> [m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> ]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

<sup>(1)</sup> Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

<sup>(2)</sup> Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

<sup>(3)</sup> La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

Así pues, los elementos que se modifican de la envolvente térmica son:

## FACHADA EDIFICIO 1

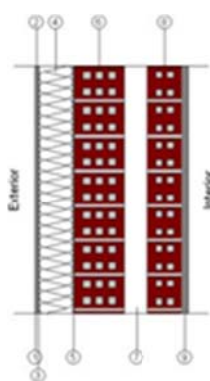
Sistema de aislamiento térmico SATE PROSYSTEM de BAUMIT o equivalente para la fachada, realizado con placas de aislamiento térmico de poliestireno expandido EPS gris de 15 a 18 kg/m<sup>3</sup> y de 80 mm de espesor StarTherm (gris) con  $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$  adheridas al soporte previamente limpio de polvo y grasas, mediante el mortero adhesivo ProContact sobre la placa cubriendo un mínimo de superficie de pegado del 40%. Colocación de espigas Espiga H1 ECO 115", a razón de 6 espigas mínimo por m<sup>2</sup>, tapadas y enrasadas, siguiendo instrucciones del fabricante. Lijado de las superficies con EPS para eliminar rebabas en uniones y regularizar esquinas. Refuerzos en esquinas con Perfil de esquina con malla, refuerzo en diagonal en las 4 esquinas de los huecos con StarTex de 20x40cm, conexiones con premarcos y marcos mediante Cinta Selladora, perfiles de conexión con ventana mediante Perfil Básico, juntas de dilatación con Perfil para juntas de dilatación, goterones con Perfil antigoteo, etc., todos ellos del mismo sistema y fijados con mortero adhesivo ProContact.

Sellado de las juntas resultantes del sistema con otros elementos con Cinta selladora (FugendichtBand), perfil de arranque SockelProfil, incluso listón para perfil de arranque SockelProfilAufsteckleiste. Revestimiento de endurecimiento superficial de las placas mediante capa de enfoscado de mínimo 3 mm de espesor realizada con el mortero adhesivo ProContact armado con malla de fibra de vidrio alcalirresistente StarTex, solapada entre sí 10 cm. Aplicación de imprimación UniPrimer.

Acabado final con revoco decorativo NanoporFINE con textura 1 mm, aplicado manualmente, acabado en color a elegir por D.F. Todo ello siguiendo instrucciones del fabricante. Incluidos pp de accesorios y pequeño material y maquinaria necesaria para realizar los trabajos.

**Listado de capa:**

- 1 - Mortero decorativo NanoporTop "BAUMIT"\_ 0.2 cm
  - 2 - Mortero base ProSystem "BAUMIT"\_ 0.4 cm
  - 3 - Mortero base ProSystem "BAUMIT"\_ 0.4 cm
  - 4 - Panel rígido de poliestireno expandido \_8 cm
  - 5 - Mortero base ProSystem "BAUMIT"\_ 0.4 cm
  - 6 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco \_12 cm
  - 7 - Cámara de aire sin ventilar\_ 6 cm
  - 8 - Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm\_8 cm
  - 9 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d 1.5 cm
  - 10 - Pintura plástica ---
- Espesor total: 36.9 cm



**Limitación de demanda energética** \_ Um: 0.32 W/(m²•K)

**Protección frente al ruido**\_ Masa superficial: 201.76 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 184.08 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 42.1 (-1; -7) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.

**Protección frente a la humedad:** Grado de impermeabilidad:4. Cumple R1+B2+C1

Zona climática (DBHE):	D1	
Limitación de la transmitancia térmica:	0,66 W/m² °K	
Transmitancia térmica estado actual:	1,69 W/m² °K	
Transmitancia térmica estado reformado:	0,32 w/m² °K	<b>CUMPLE</b>

## FACHADA EDIFICIO 2

Se plantea un sistema de aislamiento térmico por el interior de la fachada existente con trasdosado de placas de cartón yeso y lana de roca de 6 cm., con conductividad térmica ( $\lambda$ ) 0,034 W/mK; mejora de la transmitancia térmica (U) entre un 62% y un 82%. Incluido inspección preparación de accesos a las áreas de trabajo, realización y posterior sellado de las perforaciones y cualquier tipo de medio auxiliar así como p.p. de andamiaje.

Zona climática (DBHE):	D1	
Limitación de la transmitancia térmica:	0,66 W/m <sup>2</sup> °K	
Transmitancia térmica estado actual:	2,38 W/m <sup>2</sup> °K	
Transmitancia térmica estado reformado:	0,34 W/m <sup>2</sup> °K	<b>CUMPLE</b>

## CARPINTERÍA Y VIDRIERÍA

- **COR 3500 RPT. Vidrio: 4mm (Panitherm S)/14/3+3 (Stadip Silence)**
  - o Características carpintería:
    - Transmitancia térmica: 2,90 W/m<sup>2</sup>°K
    - Porcentaje de marco: 33 %
  - o Características vidrio:
    - Transmitancia térmica: 1,50 W/m<sup>2</sup>°K
    - Porcentaje de vidrio: 67 %
- Transmitancia térmica límite zona climática D1: 2,70 W/m<sup>2</sup>°K
- Transmitancia térmica hueco estado reformado: 1,96 W/m<sup>2</sup>°K **CUMPLE**
  
- **MILLENNIUM PLUS 70 RPT. Vidrio: 5+5mm / 12 / 4+4 (Vidrio interior y exterior laminado acústico y de seguridad)**
  - o Características carpintería:
    - Transmitancia térmica: 5,70 W/m<sup>2</sup>°K
    - Porcentaje de marco: 18 %
  - o Características vidrio:
    - Transmitancia térmica: 1,40 W/m<sup>2</sup>°K
    - Porcentaje de vidrio: 82 % Transmitancia
- térmica límite zona climática D1: 2,70 W/m<sup>2</sup>°K
- Transmitancia térmica hueco estado reformado: 2,17 W/m<sup>2</sup>°K **CUMPLE**

Por tanto se puede indicar que las modificaciones realizadas en la envolvente térmica (fachada y huecos) CUMPLEN con la limitación de la demanda energética del edificio.



### FACHADA EDIFICIO 3

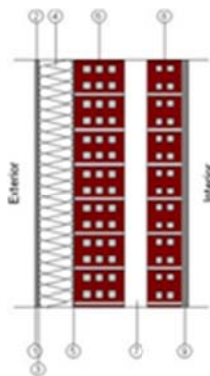
Sistema de aislamiento térmico SATE PROSYSTEM de BAUMIT o equivalente para la fachada, realizado con placas de aislamiento térmico de poliestireno expandido EPS gris de 15 a 18 kg/m<sup>3</sup> y de 80 mm de espesor StarTherm (gris) con  $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$  adheridas al soporte previamente limpio de polvo y grasas, mediante el mortero adhesivo ProContact sobre la placa cubriendo un mínimo de superficie de pegado del 40%. Colocación de espigas Espiga H1 ECO 115", a razón de 6 espigas mínimo por m<sup>2</sup>, tapadas y enrasadas, siguiendo instrucciones del fabricante. Lijado de las superficies con EPS para eliminar rebabas en uniones y regularizar esquinas. Refuerzos en esquinas con Perfil de esquina con malla, refuerzo en diagonal en las 4 esquinas de los huecos con StarTex de 20x40cm, conexiones con premarcos y marcos mediante Cinta Selladora, perfiles de conexión con ventana mediante Perfil Básico, juntas de dilatación con Perfil para juntas de dilatación, goterones con Perfil antigoteo, etc., todos ello del mismo sistema y fijados con mortero adhesivo ProContact.

Sellado de las juntas resultantes del sistema con otros elementos con Cinta selladora (FugendichtBand), perfil de arranque SockelProfil, incluso listón para perfil de arranque SockelProfilAufsteckleiste. Revestimiento de endurecimiento superficial de las placas mediante capa de enfoscado de mínimo 3 mm de espesor realizada con el mortero adhesivo ProContact armado con malla de fibra de vidrio alcalirresistente StarTex, solapada entre sí 10 cm. Aplicación de imprimación UniPrimer.

Acabado final con revoco decorativo NanoporFINE con textura 1 mm, aplicado manualmente, acabado en color a elegir por D.F. Todo ello siguiendo instrucciones del fabricante. Incluidos pp de accesorios y pequeño material y maquinaria necesaria para realizar los trabajos.

#### Listado de capa:

- 1 - Mortero decorativo NanoporTop "BAUMIT" \_ 0.2 cm
  - 2 - Mortero base ProSystem "BAUMIT" \_ 0.4 cm
  - 3 - Mortero base ProSystem "BAUMIT" \_ 0.4 cm
  - 4 - Panel rígido de poliestireno expandido \_ 8 cm
  - 5 - Mortero base ProSystem "BAUMIT" \_ 0.4 cm
  - 6 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco \_ 12 cm
  - 7 - Cámara de aire sin ventilar \_ 6 cm
  - 8 - Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm \_ 8 cm
  - 9 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d 1.5 cm
  - 10 - Pintura plástica ---
- Espesor total: 36.9 cm



Limitación de demanda energética \_ Um: 0.32 W/(m²•K)

Protección frente al ruido\_ Masa superficial: 201.76 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 184.08 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, Rw(C; Ctr): 42.1(-1; -7) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.

Protección frente a la humedad: Grado de impermeabilidad:4. Cumple R1+B2+C1

Zona climática (DBHE):	D1	
Limitación de la transmitancia térmica:	0,66 W/m² °K	
Transmitancia térmica estado actual:	1,69 W/m² °K	
Transmitancia térmica estado reformado:	0,32 w/m² °K	CUMPLE

#### CARPINTERÍA Y VIDRIERÍA

- **COR 3500 RPT. Vidrio: 4mm (Panitherm S)/14/3+3 (Stadip Silence)**
  - o Características carpintería:
    - Transmitancia térmica: 2,90 W/m² °K
    - Porcentaje de marco: 33 %
  - o Características vidrio:
    - Transmitancia térmica: 1,50 W/m² °K
    - Porcentaje de vidrio: 67 %
- Transmitancia térmica límite zona climática D1: 2,70 W/m² °K
- Transmitancia térmica hueco estado reformado: 2,08 W/m² °K **CUMPLE**
  
- **MILLENNIUM PLUS 70 RPT. Vidrio: 5+5mm / 12 / 4+4 (Vidrio interior y exterior laminado acústico y de seguridad)**
  - o Características carpintería:
    - Transmitancia térmica: 5,70 W/m² °K
    - Porcentaje de marco: 18 %
  - o Características vidrio:
    - Transmitancia térmica: 1,40 W/m² °K
    - Porcentaje de vidrio: 82 % Transmitancia
- térmica límite zona climática D1: 2,70 W/m² °K
- Transmitancia térmica hueco estado reformado: 2,08 W/m² °K **CUMPLE**

Por tanto se puede indicar que las modificaciones realizadas en la envolvente térmica (fachada y huecos) CUMPLEN con la limitación de la demanda energética del edificio.

### 3. VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

#### 3.2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Esta exigencia se justifica en el "ANEXO 2. Certificado de Eficiencia Energética. Verificación de Requisitos del CTE-HE1 (Documentación elaborada por INGENIERÍA INSITU. S.L.). Además, se adjuntan los diferentes certificados de eficiencia energética de las actuaciones planteadas de manera individual para poder ver las mejoras que produce de forma independiente. También se incluye un estudio energético de la Ingeniería INSITU S.L. realizado sobre el proyecto tipo del centro escolar.

## SECCIÓN HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

### REGLAMENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)

#### Artículo 2. Ámbito de aplicación

1. A efectos de la aplicación del RITE se considerarán como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas. **En nuestro caso solo tenemos instalación de calefacción**
2. El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere, así como en lo relativo al mantenimiento, uso e inspección de todas las instalaciones térmicas, con las limitaciones que en el mismo se determinan.
3. Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:
  - a) La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes. **NO ES EL CASO**
  - b) La sustitución de un generador de calor o frío por otro de diferentes características. **NO ES EL CASO**
  - c) La ampliación del número de equipos generadores de calor o frío. **NO ES EL CASO**
  - d) El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables. **NO ES EL CASO**
  - e) El cambio de uso previsto del edificio. **NO ES EL CASO**
4. También se considerará reforma, a efectos de aplicación del RITE, la sustitución o reposición de un generador de calor o frío por otro de similares características, aunque ello no suponga una modificación del proyecto o memoria técnica.
5. Con independencia de que un cambio efectuado en una instalación térmica sea considerado o no reforma de acuerdo con lo dispuesto en el apartado anterior, todos los productos que se incorporen a la misma deberán cumplir los requisitos relativos a las condiciones de los equipos y materiales en el artículo 18 de este Reglamento.
6. No será de aplicación el RITE a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

En ningún caso se modifica el tipo de emisor ni la cantidad de los mismos, por lo que se considera que **NO ES DE APLICACIÓN** en este proyecto el cumplimiento del RITE.

### SECCIÓN HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

#### 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) Edificios de nueva construcción
- b) Intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1.000m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada. **Este es el caso del presente proyecto en lo referente al Edificio 1.**

#### 3. VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la comprobación de las siguientes verificaciones:

- a) Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la tabla 2.1. **[aulas: 3,5W/m<sup>2</sup> ; vestíbulo y baños 4,0W/m<sup>2</sup>; despacho 3,0 W/m<sup>2</sup>].**
- b) Cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación, constatando que no se supera los valores límite de la tabla 2.2 **[docente 15W/m<sup>2</sup>].**
- c) Comprobación de la existencia de un sistema de control y en su caso de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural.

Para proceder a la justificación de esta sección del DB-HE se procede a continuación a adjuntar una tabla resumen con los valores obtenidos en cada una de las aulas en las que se ha producido la sustitución de las luminarias existentes por unas de mayor eficiencia energética y posteriormente en el Anexo 1 se adjunta los cálculos de iluminación DIALUX.

EDIFICIO 1				
PLANTA BAJA	VEEI proyecto	Potencia Proyecto	Em (lx)	Emin/Em
Distribuidor p01	2,51	9,25	369	0,58
Distribuidor p02	3,45	9,25	369	0,58
Conserjería	1,93	10,08	519	0,8
Distribuidor p03	3,45	9,25	369	0,58
Pasillo P0	2,53	5,11	227	0,62
Sala de profesores	1,28	7,24	566	0,54
Aula 1	1,28	7,24	566	0,54
Aula 2	1,28	7,24	566	0,54
Aula 3	1,28	7,24	566	0,54
Aula 4	1,28	7,24	566	0,54

EDIFICIO 1				
PLANTA ALTA	VEEI proyecto	Potencia Proyecto	Em (lx)	Emin/Em
Distribuidor p11	3,45	9,25	369	0,58
Despacho 1	2,45	9,1	519	0,47
Despacho 2	2,45	9,1	519	0,47
Despacho 3	2,45	9,1	519	0,47
Despacho 4	1,75	9,1	519	0,47
Pasillo p1	2,53	5,11	227	0,62
Despacho 5	1,15	9,1	519	0,47
Despacho 6	2,45	9,1	519	0,47
Aula 5	1,28	7,24	566	0,54
Aula 6	1,28	7,24	566	0,54
Aula 7	1,28	7,24	566	0,54
Aula 8	1,28	7,24	566	0,54
Aula 9	1,28	7,24	566	0,54

EDIFICIO 2				
<b>Planta 1</b>	VEEI proyecto	Potencia Proyecto	Em (lx)	Emin/Em
hall 1	2,34	6,08	232	0,61
hall 2	2,34	6,08	232	0,61
pasillo 1	2,75	5,86	211	0,55
aula inglés	1,21	7,54	613	0,47
biblioteca	1,19	7,53	629	0,52
aula música	1,21	7,54	613	0,47
aula varios	1,21	7,54	613	0,47
EDIFICIO 2				
<b>Planta 2</b>	VEEI proyecto	Potencia Proyecto	Em (lx)	Emin/Em
hall 3	2,34	6,08	232	0,61
sala de prof.	1,21	7,54	613	0,47
pasillo 2	2,75	5,86	211	0,55
aula 1	1,21	7,54	613	0,47
aula 2	1,21	7,54	613	0,47
aula 3	1,21	7,54	613	0,47
aula 4	1,21	7,54	613	0,47

EDIFICIO 3				
PLANTA BAJA	VEEI proyecto	Potencia Proyecto	Em (lx)	Emin/Em
Distribuidor 1	1,63	3,63	150	0
Aula 5ºA	1,2	7,19	578	0,55
Aula 6ºC	1,2	7,19	578	0,55
Aula 6ºA	1,2	7,19	578	0,55
Aula 5ºB	1,2	7,19	578	0,55
Aula Informática	1,2	7,19	578	0,55
Aula Varios	1,84	10,37	578	0,55
Aula Pintura	1,2	7,19	578	0,55
Gimnasio	0,6	7,19	578	0,55
EDIFICIO 3				
PLANTA ALTA	VEEI proyecto	Potencia Proyecto	Em (lx)	Emin/Em
Distribuidor 2	1,63	3,63	150	0
Aula 3ºA	1,2	7,19	578	0,55
Aula 6ºB	1,2	7,19	578	0,55
Aula 4ºB	1,2	7,19	578	0,55
Aula 4ºA	1,2	7,19	578	0,55
Aula 3ºB	1,2	7,19	578	0,55
Despacho	1,61	10,37	641	0,5
Laboratorio	1,61	10,37	641	0,5
Aula E. Especial	1,61	10,37	641	0,5

### 2.3. SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- a) Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.
- b) Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 m de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

**Se instalarán en todas las aulas, despachos, biblioteca y comedor; un sistema de regulación multisensor y controlador de iluminación DALI** en un solo equipo para el control de ocupación, luz natural, regulando gradualmente el flujo de la luminaria cuando el nivel de iluminación sobre el plano de trabajo debido a la aportación de luz natural, éste por encima del valor seleccionado, modelo OccusSeitch DALI BMS LRM 2090 BMS ó modelo OccusSeitch Dali Avanzado LRM 2080 ó modelo OccusSeitch Dali Básico LRM2070 ó similar. Capacidad para controlar un mínimo de 15 luminarias. Compatible con el estándar de gestión BMS. Para montaje empotrado en techo o superficie y para alturas de entre 2,5 y 4 metros.

También se instalará en las zonas con menor ocupación como pasillos, baños... un sistema de detector de presencias modelo OccusSeitch Avanzado LRM 1010, LRM 1000, LRM 1011 ó modelo OccusSeitch Básico LRM 1070 ó similar. Capacidad de carga máxima de 900Va (flu EM) y 500VA (lamparas LED) para altura de montaje en techo de 2-5 metros, tiempo de retado (ajustable) de 10s a 30min; inhibición luz diurna (ajustable) de 2 a 1000lux, con un área mínima de detección desde techo a 2,5m (5m pequeños movimiento, 6 m movimientos transversales).

## SECCIÓN HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

La actuación objeto del presente proyecto de rehabilitación energética de la envolvente térmica no está afectada por esta sección del DB-HE, por tanto NO RESULTA DE APLICACIÓN.

## SECCIÓN HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La actuación objeto del presente proyecto de rehabilitación energética de la envolvente térmica no está afectada por esta sección del DB-HE, por tanto NO RESULTA DE APLICACIÓN.

LUGO, febrero 2019

Laura Prado Rodríguez  
Arquitecta 4709 COAG