

---

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

3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.	DB-SE
3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.	DB-SI
3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.	DB-SUA
3.4. SALUBRIDAD.	DB-HS
3.5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.	DB-HR
3.6. AHORRO DE ENERGÍA.	DB-HE

---

### 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 y funcional 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), sustitución de las calderas existentes y la eficiencia energética de iluminación. El presente proyecto no supone ninguna actuación sobre la estructura, 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:	<b>Proyecto Básico y de Ejecución</b>
Tipo de obras previstas:	<b>Proyecto de rehabilitación energética y funcional</b>
Cambio de uso:	<b>NO</b>

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, tales como incorporación de aislamiento en las cámaras de aire del cerramiento de fachada; incorporación en la cara inferior 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.

Se realiza la reforma de los baños de planta baja, primera y segunda pero se mantiene la distribución interior, de forma que no se altera ninguna estancia. Tampoco se producirá un cambio de uso en el centro escolar, ni se altera el número de ocupantes.

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.

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.

La actuación prevista en este proyecto es una rehabilitación energética y funcional 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, por tanto, **NO RESULTA DE APLICACIÓN** el presente documento básico.

Los aspectos de seguridad en caso de incendio que han podido provocar cambios sobre el estado actual debido a la sustitución de las 2 calderas existentes de gasóleo por 2 calderas de biomasa, son justificados en el DB-HE2: Justificación del RITE. Se especifican las características de los cerramientos del silo de pellets, los elementos de protección contra incendios (extintores) y ventilación que obliga el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

## SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

La actuación de aislamiento térmico por el exterior en la fachada no supone una merma de sus características, ya que tan sólo se mejora la resistencia térmica de la envolvente y no se menoscaba la solución del estado actual.

### 3.3.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. Así, pues los pavimentos cerámico planteados en los baños, al tener una pendiente menor al 6% deberán tener una clasificación según su resbaladicidad como mínimo de **CLASE 2**.

El resto de apartado del DB-SUA, no son de aplicación en el presente proyecto ya que no se menoscaban las condiciones de seguridad y accesibilidad preexistentes.

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

### 1.1. IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

Las condiciones preexistentes son modificadas en algunas estancias al incorporar un falso techo en el interior de estos espacio. Se plantea una solución de falso techo registrable, quedando o continua con una altura libre de 2,60m. 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 FRÁGILES

Los vidrios de las puertas de acceso al instituto y salida de emergencia 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 (acceso y salida e emergencia) 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 pueras 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 IES Muralla Romana de Lugo 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 público y se mantiene la existente, por lo que el presente documento no es de justificación y por tanto **NO RESULTA 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 y funcional de la edificación, afectando a la envolvente térmica (fachada) y la eficiencia energética de iluminación. El presente proyecto se mantiene el uso sin alteración de la ocupación o distribución. Las actuaciones no menoscaban las condiciones de seguridad y accesibilidad preexistentes, por lo tanto, **RESULTA DE APLICACIÓN, el apartado 2.3. FACHADAS.**

### 2.3. FACHADAS

Al inyectar aislamiento térmico en la cámara de aire del cerramiento de fachada existente, se modifican las características del mismo y por lo tanto es necesario justificar a continuación el DB-HS1.

**LUGO:** (ubicación IES MURALLA ROMANA DE LUGO)

- Zona pluviométrica: **Zona II**
- Zona eólica: **Zona C**
- Clase de entorno: **Clase E1.** Terreno TIPO IV (zona urbana)
- Altura de coronación del edificio: **<15m** (cubrería 12,75m)

De acuerdo con estos valores, según la tabla 2.6. del DB-HS1, resulta un **GRADO DE EXPOSICIÓN AL VIENTO V3**. 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):

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

A continuación se adjunta la solución constructiva de SATE planteada que permite alcanzar un **grado de impermeabilidad tipo 5 (R3+C1)**:

Suministro y aplicación del sistema de aislamiento térmico SATE PROSYSTEM de BAUMIT o equivalente para la fachada, realizado con placas de aislamiento térmico de poliestireno expandido EPSgris 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. con el estudio de color proporcionado en el momento de la ejecución. Se plantea un grado de pigmentación del acabado del nivel 3,4 o 5. Todo ello siguiendo instrucciones del fabricante. Incluidos pp de accesorios y pequeño material.

**De esta forma, se obtendrá unas condiciones para la fachada R3 +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 R3**

El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimiento continuos de las siguientes características:

- Estandaridad al agua suficiente para que el agua de filtracion no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulacion de vapor entre el y la hoja principal;
- Adaptacion a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecanicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos termicos relacionados con el clima y con la alternancia dia-noche, ni por la retraccion propia del material constituyente del mismo;
- Estabilidad frente a los ataques fisicos, quimicos y biologicos que evite la degradacion de su masa.

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

No se establecen condiciones.

**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 fabrica cogida con mortero de:
  - 1/2 pie de ladrillo ceramico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecanicamente;
  - 12 cm de bloque ceramico, bloque de hormigon 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 y funcional 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 y funcional 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 la planta baja, primera y segunda del IES Muralla Romana de Lugo.

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 y funcional 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 y funcional que afecta a la envolvente térmica y la eficiencia energética de la iluminación de un edificio existente, el IES Muralla Romana de Lugo.

### 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 mismo, 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 y funcional 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. 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":**

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

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

#### FACHADA

Se plantea un sistema de aislamiento térmico de fachadas por el exterior con sistema Baumit o equivalente, realizado con placas de aislamiento térmico de poliestireno expandido EPS 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.

Zona climática (DBHE):	D1
Limitación de la transmitancia térmica:	0,60 W/m <sup>2</sup> °K
Transmitancia térmica estado actual:	0,71 W/m <sup>2</sup> °K y 0,35 W/m <sup>2</sup> °K (fachada sándwich)
<b>Transmitancia térmica estado reformado:</b>	<b>0,25 w/m<sup>2</sup>°K CUMPLE</b>

#### CARPINTERÍA Y VIDRIERÍA

Se plantean tres tipos de carpinterías para la sustitución de las carpinterías existentes:

##### **COR 3500 RPT. Vidrio: 4mm (Panitherm XN)/14/3+3 (Stadip Silence)**

###### **Características carpintería:**

Permeabilidad al aire (UNE-EN 12207:2000):	CLASE 4
Estanqueidad al agua (UNE-EN 12208:2000):	CLASE E1200
Resistencia al viento (UNE-EN 12210:2000):	CLASE C5
Sistema de apertura:	oscilobatiente
Transmitancia térmica:	2,90 W/m <sup>2</sup> °K
Porcentaje de marco:	33 %

###### **Características vidrio:**

Doble acristalamiento Climalit y espesor total 24mm, formado por un vidrio bajo emisivo Panitherm XN incoloro 4mm (76/60) y un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 6mm de espesor (3+3) y cámara de aire deshidratado de 14 mm con perfil de aluminio y dobel sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.

Transmitancia térmica:	1,50 W/m <sup>2</sup> °K
Factor solar:	g: 0,44
Porcentaje de vidrio:	67 %
Transmitancia térmica límite zona climática D1:	2,70 W/m <sup>2</sup> °K
<b>Transmitancia térmica hueco estado reformado:</b>	<b>2,19 W/m<sup>2</sup>°K CUMPLE</b>

##### **MILLENIUM PLUS 70 RPT. Vidrio: 5+5mm / 12 / 4+4 (Vidrio interior y exterior laminado acústico y de seguridad)**

###### **Características carpintería:**

Permeabilidad al aire (UNE-EN 12207:2000):	CLASE 4
Estanqueidad al agua (UNE-EN 12208:2000):	CLASE 6A
Resistencia al viento (UNE-EN 12210:2000):	CLASE C4
Sistema de apertura:	2 puertas abatibles + 4 fijos,
Transmitancia térmica:	5,7 W/m <sup>2</sup> °K
Porcentaje de marco:	18 %

###### **Características vidrio:**

Doble acristalamiento de espesor total 30mm, formado por un vidrio exterior laminado acústico y de seguridad de 10mm de espesor (5+5), vidrio interior laminado acústico y de seguridad de baja emisividad incoloro de 8mm de espesor (4+4) y cámara de aire deshidratado de 12 mm, con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de butilo y silicona, fijado sobre carpintería acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra.

Transmitancia térmica:	1,40 W/m <sup>2</sup> °K
Factor solar:	g: 0,61
Porcentaje de vidrio:	82 %
Transmitancia térmica límite zona climática D1:	2,70 W/m <sup>2</sup> °K
<b>Transmitancia térmica hueco estado reformado:</b>	<b>2,55 W/m<sup>2</sup>°K CUMPLE</b>

**COR-4200 RPT. Vidrio: 4mm (Panitherm XN)/14/3+3 (Stadip Silence)****Características carpintería:**

Permeabilidad al aire (UNE-EN 12207:2000):	CLASE 3
Estanqueidad al agua (UNE-EN 12208:2000):	CLASE 7A
Resistencia al viento (UNE-EN 12210:2000):	C5
Sistema de apertura: 2 correderos + 5 fijos,	
Transmitancia térmica:	4,0 W/m <sup>2</sup> °K
Porcentaje de marco:	18 %

**Características vidrio:**

Doble acristalamiento Climalit y espesor total 24mm, formado por un vidrio bajo emisivo Panitherm XN incoloro 4mm (76/60) y un vidrio laminado acústico y de seguridad Stadip Silence 6mm de espesor (3+3) y cámara de aire deshidratado de 14 mm con perfil de aluminio y dobel sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.

Transmitancia térmica:	1,50 W/m <sup>2</sup> °K	
Factor solar:	g: 0,44	
Porcentaje de vidrio:	82 %	
Transmitancia térmica límite zona climática D1:	2,70 W/m <sup>2</sup> °K	
<b>Transmitancia térmica hueco estado reformado:</b>	<b>2,19 W/m<sup>2</sup>°K</b>	<b>CUMPLE</b>

**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"**

## SECCIÓN 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 que a continuación se adjunta:

### **JUSTIFICACIÓN RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios)**

Al tratarse de una reforma de una instalación en funcionamiento, destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas, su instalación está contemplada dentro del ámbito de aplicación del RITE, por lo que será solo parcialmente de aplicación en la parte reformada.

#### **5.1. Exigencias de Bienestar e Higiene**

##### **5.1.1. Justificación de la calidad del ambiente térmico.**

Tratándose de un cambio de caldera, combustible y de reforma de la sala técnica, no hay que contemplar la justificación de la calidad del ambiente térmico en el presente proyecto técnico.

##### **Condiciones exteriores**

Las condiciones climáticas exteriores no han variado con respecto a las que en su día se establecieron con los datos de la ciudad de Lugo, dentro de la zona climática D1 con temperatura bulbo seco en invierno – 3,8° C.

##### **Condiciones interiores**

Las condiciones de temperaturas interiores son las mismas que en su día se fijaron para su diseño, para una temperatura operativa de 21/23°C.

##### **5.1.1. Justificación de la calidad del aire interior**

Los requisitos de calidad de aire interior son los que se establecieron en el diseño del sistema con la normativa vigente en el año de construcción de IES Muralla Romana de Lugo; no se realiza ninguna actuación de mejora sobre la ventilación existente del instituto, por lo que no es de aplicación.

##### **5.1.3. Justificación de la exigencia de higiene**

No existe preparación de agua caliente sanitario con la nueva instalación, por lo que no es de aplicación.

##### **5.1.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico**

Al tratarse exclusivamente de la reforma de la sala de calderas de una instalación en funcionamiento, no es de aplicación el documento básico de protección contra el ruido DB-HR.

#### **5.2. Exigencia de Eficiencia Energética**

Se opta como procedimiento de verificación el sistema simplificado, ya que se adoptan soluciones basadas en la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante el cumplimiento de los valores límite y soluciones especificadas en la exigencia de eficiencia energética establecidas en la Instrucción Técnica 1.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

##### **5.2.1. Justificación de la Eficiencia Energética en la Generación de calor. Requisitos mínimos de rendimiento energético de los generadores de calor**

Se proyectan 2 calderas de pellets tipo Oköfen con una potencia de 21-128kW y un rendimiento >93%

Características: Calderas apropiadas para el uso con silo externo y sistema de alimentación neumático, compuesta por dos cuerpos, con doble llama, con intercambiador de calor, quemador de pellets, control de mando de la caldera y limpieza automática mecánica de intercambiadores. Incluido sistema mecánico de recogedor de cenizas con cenicero exterior de 64 l y sistema mecánico de limpieza del plato de combustión.

### **5.2.2. Justificación de la Eficiencia Energética en las redes de tuberías y conductos**

Todas las tuberías y accesorios nuevos (no se incluye la red existente), así como los equipos, aparatos y depósitos de inercia disponen de aislamiento térmico ya que la temperatura de los fluidos es mayor de 40°C y están instalados en locales no calefactados, considerándose como tal la sala de calderas.

### **5.2.3. Justificación de la Eficiencia Energética de control**

Se ha dotado a la instalación de control automático para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas. Las calderas disponen de una regulación integrada mediante sistema Pelletronic Touch que permite la regulación de la instalación tal y como se especifica en las prescripciones de la medición.

El sistema de control dispone de un kit de 2 sondas para los 2 depósitos de inercia instalados.

### **5.2.4. Justificación de contabilización de consumos**

Se ha instalado un nuevo cuadro eléctrico de mando y control de la sala de calderas (según esquema unifilar del proyecto de ejecución) que puede permitir medir y registrar el consumo en el futuro de los receptores eléctricos asociados a la instalación térmica.

### **5.2.5. Justificación de Recuperación de Energía**

La reforma se ha adecuado al RITE solo en la parte correspondiente a la sala de calderas, la justificación de recuperación de energía NO ES DE APLICACIÓN en este proyecto.

### **5.2.6. Justificación del aprovechamiento de energía renovables**

La instalación térmica proyectada utiliza energía renovables (biomasa), por lo que no será preceptiva la contribución solar al sistema de producción de ACS (aunque dicha instalación no es para el uso de ACS).

### **5.2.7. Justificación de la utilización de energía convencional**

En la reforma de la sala de calderas no se va a utilizar en ningún caso equipos por efecto Joule para calentar agua.

## **5.3. Exigencia de seguridad**

### **5.3.1. Exigencia de seguridad en generación de calor**

El sistema de generación de calor estará equipado de un interruptor de flujo, que nos garantiza la circulación de agua por los hogares antes de la puesta en funcionamiento del sistema de combustión. También al tratarse de un generador de calor que utiliza biomasa, el equipo tiene un dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión en caso de retroceso de los productos de combustión o de llama. También el equipo dispone de un sistema que evita la propagación del retroceso de la llama hasta el silo de almacenamiento.

Las 2 calderas están equipadas con un dispositivo de interrupción de funcionamiento en la combustión que impide que se produzcan temperaturas mayores que las de diseño. Las calderas se han conectado a 2 depósitos de inercia disponiendo de válvula de seguridad tarada 1 bar por encima de su presión de trabajo; esta válvula conducirá su boca de descarga hasta el sumidero.

Características de la sala de caldera:

Se verifica y se exige la adaptación de los siguientes puntos que no se cumplan actualmente:

- El acceso a la sala se realiza a través de una puerta de comunicación con salida directa al exterior.
- Las puertas de acceso y salida del vestíbulo tienen una permeabilidad no mayor a 1 l/(sm<sup>2</sup>) bajo una presión diferencial de 100 Pa.
- Las dimensiones de la puerta de acceso son suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.

- Las puertas están provistas de cerradura con fácil apertura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.
- En el exterior de la puerta se colocará un cartel con la inscripción: "Sala de Máquinas. Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio"
- No existe ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.
- Los cerramientos de la sala no permitirán filtraciones de humedad.
- La sala dispone de un eficaz sistema de desagüe por gravedad.
- El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso.
- El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas es suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección, su nivel es de 200 lux.
- Los motores y sus transmisiones están protegidos contra accidentes fortuitos del personal.
- Entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas existen pasos y accesos libres que permiten el movimiento de equipos, o de partes de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa.
- La conexión entre los generadores de calor las chimeneas son perfectamente accesibles.
- En el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:
  - o Instrucciones para efectuar la parada de las instalaciones en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.
  - o El nombre dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
  - o La dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.
  - o Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
  - o Plano con esquema de principio de la instalación.

Verificamos que la sala cumple con lo establecido en DB-SI, ya que conforme establece este documento básico los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como calderas, depósitos de combustibles, etc, además de regirse por las condiciones que establecen dichos reglamentos, en este caso el RITE, deberán cumplir la condiciones establecidas en las siguientes tablas en función del riesgo de la sala de calderas.

Uso del local o zona	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Almacén de combustible sólido	$S \leq 3 \text{ m}^2$	$S > 3 \text{ m}^2$	
Salas de calderas con potencia útil nominal P	$70 < P \leq 200 \text{ kW}$	$200 < P \leq 600$	$P > 600 \text{ kW}$

Las 2 calderas tienen una potencia nominal de 256 kW por lo que a efecto de riesgo de incendio se considera el recinto de calderas como de Riesgo medio, debiendo por tanto de cumplir las siguientes prescripciones en función de este riesgo.

Característica	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Resistencia al fuego de la estructura portante	R90	R 120	
Resistencia al fuego de paredes y techos que separan la zona del resto del edificio.	EI 90	EI 120	
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	--	Sí	R 180
Puertas de comunicación con el resto del edificio	El <sub>2</sub> 45-C5	2 x El <sub>2</sub> 30-C5	EI 180
Máximo recorrido hasta alguna salida del local.	≤ 25 m	≤ 25 m	≤ 25 m

### Dimensión de la sala de calderas

La sala tendrá las dimensiones acotadas en el plano de planta, frente a las 2 calderas dado que utilizan biocombustible sólido, existirá un espacio libre frontal de vez y media a profundidad de la caldera. La altura de la sala es superior a 2,50 m

### Ventilación de la sala de calderas

La sala de calderas dispone de medios suficientes de ventilación natural, ya que cuenta con ventanas practicables en la fachada oeste. La sección mínima para ventilación será de:

$$S = 256 \text{ kW} \times 5 \text{ cm}^2 / \text{kW} = 1280 \text{ cm}^2.$$

Actualmente existente 8 ventanas practicables con un área cada una de 0,18 m<sup>2</sup>, por tanto la superficie total es de 1,44m<sup>2</sup> y cumple.

### Chimenea

Se proyecta una chimenea modular metálica con eje vertical situada en la actual cubierta (mismo lugar que la actual chimenea) con un diámetro de 250mm. La chimenea sobrepasa tal y como se exige en la ordenanza medioambiental de Lugo, 1m la altura más alta de la edificación que se encuentra a menos de 15 m de dicha chimenea (que en este caso es una parte del propio IES Muralla Romana de Lugo); así pues la altura total de la chimenea es de 8,80m.

### Almacenamiento de biocombustible sólido

Se ha previsto un almacenamiento de combustible sólido tipo pellets en una construcción nueva adosada pero independiente de la sala de calderas tal y como se puede ver en los planos de estado reformado del proyecto de ejecución. Se trata de 2 grupos de carga depósito 96-128 PWM1 con llave de paso y termómetro. El sinfín de alimentación será un set compuesto por pieza en T, inclusive unidad de accionamiento, pequeñas piezas canal de extracción FK190+FK100, con una longitud de 2.900mm, T=160mm

Las paredes de separación de este recinto con el resto de la sala de calderas están construidas con bloque de hormigón enfoscadas por ambas caras, con lo que la estabilidad al fuego supera los 120 minutos. El recinto tiene una puerta de acceso que da servicio directamente al exterior.

La entrada de combustible se realizará desde la zona exterior del instituto y para ello se colocará una boca de entrada para acoplar el sistema neumático de carga.

#### 5.3.2. Redes de tubería y conductos

No es de aplicación ya que no se sustituyen las redes de tubería y conductos existentes.

#### 5.3.3. Protección contra incendios

Se mantiene la instalación de protección contra incendios existente en la sala de calderas, pero será necesario revisar que los actuales extintores cumplen con la vigencia y las características de eficacia 21A-113B

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

### 1. AMBITO 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.**

### 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 adjunta el Anexo 1 con los cálculos de iluminación DIALUX que verifican el cumplimiento del presente DB-HE.

### 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 1000 ó modelo OccusSeitch Básico LRM 1010 ó similar. Capacidad de carga máxima de 900Va (flu EM) y 500VA (lámparas 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 y funcional 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 y funcional de la envolvente térmica no está afectada por esta sección del DB-HE, por tanto NO RESULTA DE APLICACIÓN.

Lugo, 11 de febrero de 2019.



José Manuel Castro Vázquez  
Doctor arquitecto