

4. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Las obras proyectadas se inscriben en el supuesto del Código Técnico de la Edificación de obras de edificación pública de nueva construcción para uso docente cuyo proyecto precisa disponer de la correspondiente licencia de autorización legalmente exigible.

ÍNDICE CTE

4.1	DB-SE	SEGURIDAD ESTRUCTURAL	Pag. 25
	SE-AE	Acciones en la edificación	
	SE-C	Cimientos	
	SE-A	Acero	
	SE-F	Fábrica	
4.2	DB-SI	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	Pag. 32
	SI1	Propagación interior	
	SI2	Propagación exterior	
	SI3	Evacuación de ocupantes	
	SI4	Instalaciones de protección contra incendios	
	SI5	Intervención de bomberos	
	SI6	Resistencia estructural al incendio	
4.3	DB-SUA	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y DE ACCESIBILIDAD	Pag. 36
	SUA1	Seguridad frente al riesgo de caídas	
	SUA2	Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento	
	SUA3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	
	SUA4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	
	SUA5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	
	SUA6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	
	SUA7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	
	SUA8	Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	
	SUA9	Accesibilidad	
4.4	DB-HS	SALUBRIDAD	Pag. 44
	HS1	Protección frente a la humedad	
	HS2	Recogida y evacuación de residuos	
	HS3	Calidad del aire interior	
	HS4	Suministro de agua	
	HS5	Evacuación de aguas	
4.5	DB-HR	PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	Pag. 56
4.6	DB-HE	AHORRO DE ENERGÍA	Pag. 67
	HE1	Limitación de demanda energética	
	HE2	Rendimiento de las instalaciones térmicas	
	HE3	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	
	HE4	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	
	HE5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	

4.1 DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El presente proyecto se adapta al CTE y sus diversos documentos aplicables conjuntamente con DB-SE, según se señala.

		Procede	No procede
DB-SE	Seguridad estructural:	x	
DB-SE-AE	Acciones en la edificación	x	
DB-SE-C	Cimentaciones	x	
DB-SE-A	Estructuras de acero	x	
DB-SE-F	Estructuras de fábrica		x
DB-SE-M	Estructuras de madera		x

Se tienen en cuenta, además, las especificaciones aplicables de la normativa siguiente:

		Procede	No procede
NCSE	Norma de construcción sismorresistente		x
EHE	Instrucción de hormigón estructural	x	

SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

Los valores de las acciones sobre el edificio se han determinado para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio establecidos en el DB-SE

ACCIONES GRAVITATORIAS PESO DE LA OBRA	
FORJADO SANITARIO	
Peso propio forjado unidireccional (25+5 cm):	3,50 KN/m2
Cargas muertas	1,20 KN/m2
Uso público	5,00 KN/m2
TOTAL:	9,70 KN/m2
CUBIERTA	
Peso propio forjado unidireccional (25+5 cm):	3,50 KN/m2
Cargas muertas	0,80 KN/m2
Uso cubrición + nieve (no simultánea)	1,00 KN/m2
TOTAL:	5,30 KN/m2

FACHADA	10,00 KN/m
PARTICIONES PESADAS	5,00 KN/m
No se considera ninguna reducción de sobrecargas	
ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS	
<p>De acuerdo con DB-SE, estas acciones se han tenido en cuenta a la hora de tomar la decisión de disponer juntas de dilatación, para lo que se ha recurrido a distancias inferiores aproximadamente a 50 metros.</p> <p>Para el cálculo de las deformaciones térmicas, se ha adoptado para la estructura un Coeficiente de Dilatación Térmica de valor 11×10^{-6} m/m °C en hormigón.</p> <p>Con el fin de evitar problemas de retracción, el plan de hormigonado de forjados debe ser explícitamente aprobado por la Dirección Facultativa. Como referencia pueden tomarse unas dimensiones de 20 m. De longitud, para que no existan mayores problemas.</p>	
ACCIONES EÓLICAS	
Consideradas según DB-SE-AE, para una zona C en situación normal y entorno urbano, considerando el viento actuando perpendicular a las fachadas.	
ACCIONES SÍSMICAS	
Se han considerado, con una aceleración básica de 0.04 g, una amortiguación del 5%, con ductilidad baja y un tipo de terreno 2. Se mantienen los criterios de diseño de dicha normativa (NCSE-02), sobre todo en cuanto arriostramiento horizontal de pórticos y de cimentación	
ACCIONES DEL TERRENO	
<p>En este apartado se consideran las acciones originadas por el terreno natural o de relleno, sobre los elementos de la estructura en contacto con él, fundamentalmente: muros de contención y cimentaciones.</p> <p>La acción del terreno sobre la estructura es doble: peso sobre elementos horizontales y empuje sobre elementos verticales.</p> <p>El peso se determinará aplicando al volumen de terreno que gravita sobre la superficie del elemento horizontal, el peso específico del relleno vertido y compactado.</p> <p>El empuje es función de las características del terreno y de la interacción terreno-estructura, de acuerdo con la formulación que se describe más adelante.</p> <p>En ningún caso, en que su actuación sea desfavorable para el efecto estudiado, el valor del empuje será inferior al equivalente empuje hidrostático de un fluido de peso específico igual a 0,5 t/m³.</p> <p>En el caso en que exista una incertidumbre sobre la posible actuación del empuje de tierras, deberá no considerarse en los casos en que su actuación sea favorable para el efecto en estudio.</p> <p><u>Empuje activo</u></p> <p>A efectos del cálculo de estabilidad y tensiones en el terreno, se considera una ley triangular, actuando sobre un plano vertical desde la parte final del talón. La ley de empujes es efectiva desde la superficie del terreno. Los coeficientes de empuje considerados han sido los que proporciona el Estado de Rankine:</p>	

$$\lambda_h = \cos^2 \beta \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}} \Rightarrow \text{Coef. de empuje horizontal}$$

$$\lambda_v = \sin \beta \cos \beta \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}} \Rightarrow \text{Coef. de empuje vertical}$$

Siendo:

φ ángulo de rozamiento interno del relleno

β ángulo que forma el talud de coronación con la horizontal

A efectos del cálculo estructural del alzado del muro, se considera una ley triangular actuando desde la sección inferior del mismo hasta su coronación. Se admite que el relleno del trasdós es de la suficiente calidad como para suponer que el empuje es el correspondiente al Estado de Coulomb, con un ángulo de rozamiento tierras-muro de δ .

$$\lambda_h = \frac{\sin^2(\alpha + \varphi)}{\sin^2 \alpha \left[1 + \frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \beta)}{\sin(\alpha + \delta) \sin(\alpha - \beta)} \right]^2} \Rightarrow \text{Coef. de empuje horizontal}$$

siendo:

δ ángulo de rozamiento tierras-muro

α ángulo que forma el trasdós con la horizontal

Empuje pasivo

Para la evaluación del empuje pasivo se supone una ley triangular actuando desde la parte superior de la puntera, sin tener en cuenta, por tanto, el relleno situado sobre la misma.

$$\lambda_h = 0,5 \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} \Rightarrow \text{Coef. de empuje horizontal}$$

Se considera un coeficiente parcial de seguridad de 0,5 en la formulación de Rankine, para tener en cuenta la incertidumbre en el valor de esta acción.

Se considerarán las mismas características que las indicadas en el estudio geotécnico, a las que se remite el presente apartado.

A efectos de cálculos de empujes de terreno se han considerado:

Peso específico aparente: 1.80 tn/m²

Ángulo de rozamiento interno 30°

Ángulo de rozamiento terreno/muro 0°

Empuje pasivo no considerado

Cohesión 0 kg/cm²

Para el cálculo de empujes se considera la teoría de Coulomb.

SE-C CIMENTACIONES

Estudio Geotécnico

El estudio geotécnico ha sido elaborado por la Consultoría Técnica Enmacosa y ha consistido en la realización de tres ensayos de penetración dinámica y un sondeo a rotación con recuperación de testigo, testificación y muestreo y ensayos de laboratorio (Granulometría; determinación de los Límites de Atterberg; determinación de la agresividad del agua al hormigón)

Se han identificado las siguientes unidades geotécnicas diferenciadas:

Nivel I: Relleno antrópico. Hasta 2,35 m. de profundidad.

Nivel II: Sedimentos (arena arcillosa). Espesor: 0,35 m.

Nivel III. Suelos de alteración (arena limosa). Desde 2,70 m. hasta 8,00 m. de profundidad.

Se ha detectado el nivel piezométrico a 1,50 m. de profundidad, así como agresividad débil al hormigón (tipo Qa)

En el estudio geotécnico se recomienda una cimentación profunda o bien una cimentación superficial sobre un relleno estructural controlado, garantizando la compactación y homogeneidad de los materiales utilizados que deberán ser los siguientes:

- material tipo escollera o pedraplén, que facilite el drenaje de agua. Esta capa debe prolongarse desde el cimientado del relleno (profundidad > 2,50 m. bajo el apoyo de la zapata) hasta aproximadamente 1,00-1,50 m. bajo el apoyo previsto para la cimentación y, a ser posible, 0,5 m. por encima de la cota del nivel piezométrico. En este caso, debido a que el nivel piezométrico se encuentra alto se adaptará el relleno en consecuencia.
- capa de grava seleccionada del tipo Macadam 40/63 o 40/70
- geotextil, para evitar el lavado de los materiales más finos suprayacentes
- zahorra, limpia de finos y material orgánico y químicamente neutra, compactada en tongadas de no más de 30 cms de espesor.

Siguiendo el procedimiento descrito pueden considerarse tensiones admisibles de 1,50 kg/cm².

Sistema de cimentación elegido

Dada la característica del mencionado terreno, se plantea una solución con cimentación superficial mediante zapatas corridas, para una tensión admisible de 0,15 N/mm² (1,50 kg/cm²).

No se descarta el empleo de técnicas de drenaje en cotas próximas a las de implantación de la cimentación.

Métodos de cálculo de la cimentación

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites. Se verifica capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

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

Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE. El cálculo se ha realizado mediante ordenador compatible, según se señala en el apartado correspondiente.

SE-A ACERO

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado mediante programa informático

Nombre del programa: CYPE Ingenieros METAL 3D

Programa matricial de cálculo de estructuras.

Se ha utilizado para la obtención de esfuerzos y la evaluación de las deformaciones, así como para la comprobación de los perfiles.

En el dimensionado de los perfiles, el factor clave ha sido la limitación de deformación del conjunto, estando los distintos elementos bastante holgados en cuanto a resistencia.

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

Estado límite último:

Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.

Estado límite de servicio:

Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Bases de cálculo:

La determinación de tensiones y deformaciones, y las comprobaciones de la estabilidad estática y elástica de la estructura, se han realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad, aunque admitiéndose ocasionalmente estados plásticos locales. Empleando estos métodos de cálculo, suponiendo la estructura sometida a las acciones ponderadas de acuerdo con la norma CTE DB SE-A y eligiendo en cada caso la combinación de acciones más desfavorable, se ha comprobado que el conjunto estructural y cada uno de sus elementos son estáticamente estables, y que las tensiones así calculadas no sobrepasan las condiciones de agotamiento fijadas en la misma norma. En el cálculo de los elementos comprimidos se ha tenido en cuenta el pandeo. También se ha comprobado que, sometida la estructura a las acciones características de servicio (coeficiente de ponderación igual a 1) y eligiendo las combinaciones de acciones más desfavorables, no se sobrepasan las deformaciones máximas previamente establecidas.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

Las vigas principales de la estructura en planta se consideran articuladas en uno de sus extremos, y con apoyo deslizante en el opuesto.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción.

Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Geometría

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

Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”,

Materiales

ESTRUCTURA DE ACERO. CUADRO DE CARACTERISTICAS ADECUADO AL CTE DB SE-A		
DESCRIPCION DEL ELEMENTO		Toda la obra
ELEMENTOS DE ACERO LAMINADO		
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275JR
	Límite elástico (N/mm ²)	26
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275JR
	Límite elástico (N/mm ²)	26
ELEMENTOS DE ACERO CONFORMADO		
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275JR
	Límite elástico (N/mm ²)	26

Módulo de elasticidad longitudinal: 2100000 Kg / cm²

Módulo de elasticidad transversal: 810000 Kg / cm²

Coefficiente de Poisson: 0.30

Coefficiente de dilatación térmica: 0.000012 m / m °C

Control de ejecución

Durante la ejecución de la estructura, tanto en su elaboración en taller como en los trabajos de obra, será necesario llevar a cabo controles de calidad que garanticen la correcta ejecución.

Estos controles serán realizados por un laboratorio homologado y se ajustarán a lo establecido en el documento de control de calidad que se adjunta anexo a esta memoria.

SE-F FÁBRICA

Ambito de aplicación

El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad estructural de fábricas de ladrillo.

Consideraciones previas

En concreto para este proyecto, este DB establece condiciones para elementos de fábrica de ladrillo sustentada, destinada sólo a soportar las acciones directamente aplicadas sobre ella, y que debe transmitir a la estructura general.

La fábrica sustentada se enlazará con la estructura general de modo adecuado a la transmisión citada, y se construirá de manera que respetará las condiciones supuestas en ambos elementos.

Bases de cálculo

Juntas de movimiento

Se dispondrán juntas de movimiento cada 22 m para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de lastensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños.

Durabilidad

La fábrica proyectada tendrá la capacidad para soportar, durante el período de servicio las condiciones físicas y químicas a las que estará expuesto. Se considera para la fábrica sustentada interior una clase I no agresiva. Para la fábrica sustentada exterior una clase lib humedad alta y una clase específica de exposición al agua Qa débil. Tanto la fábrica interior de ladrillo hueco doble como la exterior de medio pie de ladrillo perforado se protegerán con enfoscados de perlita la primera, y mortero monocapa la exterior por lo que se podrán utilizar sin restricciones ni reservas.

Materiales

Ladrillo perforado no visto formato métrico 24 x 11,5 x 9 cm (medida nominal) en cerramiento exterior.

Resistencia 15 N/mm²

Ladrillo hueco doble formato métrico 24 x 8 x 11,5 cm (medida nominal) en tabiquería interior

La resistencia de los morteros no será inferior a M5 N/mm²

Fábricas:

- TABIQUES DIVISORIOS

Un tabique sustentado entre forjados sometido a una acción horizontal lineal, es suficiente que sea capaz de alcanzar una situación de equilibrio, en estado deformado, considerando que forma un arco triangular en el plano vertical, con una profundidad de biela de 1/3 del grueso eficaz. Esta condición equivale a que se verifique que:

$$h^4 / t^4 \leq 0,4 \times E \times h / Q_d$$

donde:

h = altura libre entre forjados: 5 m

t = grueso de cálculo del tabique contando el revestimiento permanente: 11 cm

E = módulo de elasticidad de la fábrica: $1000 \times f_k = 3000 \text{ N/mm}^2$

Q_d = valor de cálculo de la acción local horizontal: 0,6 kN / m²

4.166.667 < 10.000.000 CUMPLE

- CERRAMIENTO DE FACHADA

Un paño de cerramiento ciego de fachada, dispuesto entre dos forjados sucesivos, sometido a acción horizontal uniforme es suficiente que sea capaz de alcanzar una situación de equilibrio, en estado deformado, considerando que forma un arco triangular en el plano vertical, con una profundidad de biela de 1/3 del grueso eficaz. Esta condición equivale a que se verifique que:

$$h^4 / t^4 \leq 0,5 \times E / P_d$$

donde:

h = altura libre entre forjados: 3,22 m

t = grueso de cálculo del tabique contando el revestimiento permanente: 15 cm

E = módulo de elasticidad de la fábrica: $1000 \times f_k = 5000 \text{ N/mm}^2$

P_d = acción lateral de cálculo: 0,5 kN / m²

215.000 < 1.000.000 CUMPLE

Ejecución

Las dos hojas del muro de cerramiento se vincularán mediante llaves de conexión de acero galvanizado cuyo número no será menor que dos por metro cuadrado. Se dispondrán de modo que queden suficientemente recibidas en ambas hojas (Según UNE EN 845 – 1:2001) y su forma y disposición será tal que el agua no pueda pasar de una hoja a otra.

4.2 DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

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

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, mantendrá y utilizará de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

SI1 PROPAGACIÓN INTERIOR

- Compartimentación en sectores de incendio

El edificio constituye un único sector de incendio por ser uso docente y tener una única planta.

- Locales y zonas de riesgo especial

En el edificio existen dos locales clasificados de RIESGO ESPECIAL BAJO según la Tabla 2.1 de clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Local de instalación de calefacción: grupo térmico de biomasa de 100 kg acompañado de un tanque de inercia de 5.500 kg y silo textil para pellets con una capacidad de 5.500 kg

Local de electricidad

La estructura portante de los locales de riesgo especial tendrá una resistencia al fuego $\geq R90$

Las paredes y techo que separan la zona del resto del edificio tendrá una resistencia al fuego $\geq EI 90$

- Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

En las zonas ocupables del edificio los revestimientos de techos y paredes tendrán una clasificación de reacción al fuego de: C-s2,d0, y los de suelos E_{FL}

En los recintos de riesgo especial del edificio los revestimientos de techos y paredes tendrán una clasificación de reacción al fuego de: B-s1,d0, y los de suelos B_{FL}-s1

SI2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

- Fachadas.

Propagación exterior horizontal y vertical: El edificio se encuentra exento y constituye un único sector.

Propagación exterior superficial por fachadas cuyo arranque es accesible al público desde la rasante exterior o desde la cubierta:

- Materiales que ocupan más del 10% de la superficie de acabado exterior de las fachadas

MATERIAL	CLASE DE REACCIÓN AL FUEGO
Mortero monocapa	B-s3 d2
Acristalamiento doble laminar.	B-s3 d2

- Materiales situados en las superficies interiores de sus cámaras ventiladas

MATERIAL	CLASE DE REACCIÓN AL FUEGO
Aislamiento poliestireno extruido	B-s3 d2

- Cubiertas.

Propagación exterior: El edificio se encuentra exento al ser un único edificio que constituye un único sector.

Propagación exterior superficial:

- Materiales de revestimiento que ocupan más del 10% de la superficie de acabado exterior de las cubiertas.

MATERIAL	CLASE DE REACCIÓN AL FUEGO
Cubierta inclinada chapa zinc	B ROOF (t1)

- Elementos de extracción de humo

MATERIAL	CLASE DE REACCIÓN AL FUEGO
Chapa acero inoxidable	B ROOF (t1)

SI3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

	OCUPACIÓN	SUPERFICIE ÚTIL	DENSIDAD
Centro escolar infantil	182 Personas	723 m2	3,2 m2/P

La evacuación se garantiza mediante dos salidas en planta baja (la entrada principal, y otra secundaria)

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 35m

La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25m

Las puertas de salida del edificio y las de conexión entre zonas de circulación y vestíbulos serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga la evacuación conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1

Se utilizarán las señales de salida de emergencia definidas en la norma UNE 23034:1988 conforme a los criterios de este DB-SI

El ancho de todas las puertas utilizadas como evacuación cumplen con los anchos requeridos por este DB

SI4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

- Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4: Dotación de Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales,

componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En los locales y zonas de riesgo especial del edificio se dispone la correspondiente dotación de instalaciones indicada en la tabla 1.1 (DB SI 4), siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en el sector de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas ⁽²⁾	Columna seca	Sistema de detección y alarma ⁽³⁾	Instalación automática de extinción
Centro de educación infantil (Uso "Docente")					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (7)	No	No	No	No
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. ⁽²⁾ Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. ⁽³⁾ Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.					

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial				
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Sector al que pertenece
CALDERA	Bajo	Sí (1 dentro)	No	Centro de educación infantil
ELECTRICIDAD	Bajo	Sí (1 dentro)	No	Centro de educación infantil
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C. Al tratarse de un edificio de uso 'Docente' se han instalado equipos de extinción de 25 mm, cumpliendo la nota al pie de la tabla 1.1, DB SI 4, previendo que dichos equipos puedan usarse por un único usuario habitual del edificio.				

- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

SI5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

- Condiciones de aproximación y entorno

El edificio se encuentra dentro de una zona de edificación extensiva en la que el planeamiento ha fijado la alineación de forma que existe acceso por vía pública a la parcela en la que se encuentra el edificio

- Accesibilidad por fachada

El edificio se encuentra dentro de una zona en la que el planeamiento ha fijado la alineación de forma que existe acceso por vía pública a la parcela y desde esta a todas las fachadas de la edificación con huecos de dimensiones suficientes para permitir el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

SI6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

	CTE	PROYECTO
Elementos estructurales principales: Estructura mixta metálica y hormigón	R 60	CUMPLE
Elementos estructurales de zonas de riesgo especial bajo integradas en el edificio: Estructura hormigón	R90	CUMPLE

4.3 DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y DE ACCESIBILIDAD

En las obras de referencia se ha limitado el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual se han colocado suelos adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte su movilidad. Asimismo se ha limitado el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

El DB-SUA se aplica a un centro escolar infantil de uso público.

Las Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA) son las siguientes:

Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.

Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.

Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

Exigencia básica SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad.

SUA1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

- Resbaladicidad de los suelos

Los pavimentos empleados en este proyecto se ajustan a la clasificación establecida por el CTE en función de su valor de resistencia al deslizamiento Rd según UNE-ENV 12633:2003

Tipos de pavimento proyectados y clase exigible en función de su localización:

PAVIMENTO	SITUACIÓN EN EL EDIFICIO	CLASE CTE	CLASE PROYECTO
Pintura resinas epoxi	Circulaciones interiores	1	CUMPLE
	Vestíbulos; Aseos; Locales instalaciones	2	CUMPLE
Pintura resinas epoxi antideslizante Exteriores	Terrazas, aceras, espacios exteriores	3	CUMPLE
Caucho continuo E=2mm	Aulas y sala de usos múltiples	1	CUMPLE*
	Aseos en aulas	2	CUMPLE*
Caucho in situ E=40mm	Espacio exterior acondicionado	3	CUMPLE*

**En caso de no haberse realizado el ensayo establecido en la UNE-ENV 12633:2003 se podrá aportar alternativamente por el fabricante certificado de conformidad CE que especifique el ensayo de la norma europea con exigencia en cuanto a resistencia al deslizamiento equivalente o superior al exigido por el CTE*

- Discontinuidades en el pavimento

No existen discontinuidades en el pavimento de 4 mm ó más.

En el suelo de las zonas interiores de circulación no existen perforaciones o huecos igual o mayores que 15mm de diámetro.

Las barreras que delimitan zonas de circulación tienen una altura de más de 800mm.

En las zonas de circulación no hay escalones aislados ni dos consecutivos excepto en los accesos al edificio desde porches.

La distancia entre las puertas de acceso al interior del edificio no restringido y el escalón más próximo es mayor que 1200mm y que la anchura de la hoja.

- Desniveles

Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caídas en huecos y en cambios de nivel se han considerado los siguientes parámetros de diseño:

Se han dispuesto barreras de protección en los desniveles cuando la diferencia de cota es mayor de 0,55 m

Características de las barreras de protección de los desniveles

Altura:

	Desnivel	Altura protección PROYECTO	Altura protección CTE
Terraza 1	0,65 m	1,00 m	0,90 m

Resistencia: Resisten una fuerza horizontal distribuida uiniformemente de valor: $q_k \geq 0,8 \text{ KN/m}$ (DB SE AE)

Características constructivas:

- No son fácilmente escaladas por los niños ya que no existen puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200mm y 700mm sobre el nivel del suelo.
- Los perfiles verticales irán separados 100mm entre ejes y serán de acero inoxidable en tramos verticales y horizontales.

- Escaleras y rampas

Para limitar el riesgo de caídas en escaleras se considerarán los siguientes parámetros de diseño:

Escaleras de uso general: No existen escaleras interiores de uso general

Rampas: Se dispondrá una rampa para el acceso al edificio por la terraza 1 de entrada principal con una pendiente del 6% y desarrollada en un solo tramo de 9 m de longitud. El borde libre contará con un elemento de protección lateral de 10 cm de altura. Dispondrá de pasamanos continuo en toda la longitud en ambos lados que se prolongará horizontalmente 30 cm en los extremos. La altura del pasamanos será de 100 cm y dispondrá además de un segundo pasamanos a 70 cm de altura. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento 4 cm y su sistema de fijación no interferirá el paso continuo de la mano.

SUA2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

- Impacto

Impacto con elementos fijos

	PROYECTO	CTE
Altura libre de paso	CUMPLE	$\geq 2,20$ m
Altura umbral puerta	CUMPLE	$\geq 2,00$ m

Impacto con elementos practicables

No existen puertas de paso que se abran a pasillos cuya anchura sea menor que 2,50m

No existen puertas de vaivén

Impacto con elementos frágiles

Se definen las siguientes áreas de riesgo de impacto y los parámetros de diseño considerados.

Area de riesgo de impacto	Material	Parámetro de diseño CTE	PROYECTO
En puertas ventanas acristaladas según 1.3.2 a) del SU2	Vidrio templado E=8mm	Rotura de forma segura (Según procedimiento descrito en UNE EN (12600:2003)	CUMPLE
En fijos acristalados según 1.3.2 b) del SU2	Vidrio templado E=8mm	Rotura de forma segura (Según procedimiento descrito en UNE EN (12600:2003)	CUMPLE

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

En los fijos acristalados de grandes dimensiones que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura entre 850mm y 1700mm.

- Atrapamientos

Las puertas correderas en los aseos con bañera y adaptado y en los aseos de aulas deslizarán por el interior de tabique doblado por lo que no existe riesgo de atrapamiento.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

SUA3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Las puertas de los recintos que están equipadas con dispositivos de bloqueo desde su interior disponen de un sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto. Estos recintos tienen la iluminación controlada desde el interior.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

Todas las puertas de salida de recintos interiores de la vivienda tienen una fuerza de apertura como máximo de 150 N. Las que se prevean que puedan ser utilizadas por usuarios de silla de ruedas serán como máximo de 25 N

SUA4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

- Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispone una instalación de alumbrado que proporciona una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

CTE DB SUA 4		
Estancia	Iluminancia mínima (lux)	Factor de uniformidad
VESTÍBULO 1	176	0,919
VESTÍBULO 2	184	0,832
CIRCULACIONES	109	0,437

- Alumbrado de emergencia

Dotación

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

Dicho alumbrado de emergencia cubrirá según lo especificado en el DB SI 4, las siguientes zonas:

- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro.
- Los locales de riesgo especial.
- Los aseos generales de planta.
- Los lugares donde se ubican cuadros de distribución o accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas citadas.
- Las señales de seguridad
- Los itinerarios accesibles

Posición y características

Las luminarias cumplen las siguientes condiciones:

- Se sitúan al menos 2 m por encima del suelo
- Se dispone una en cada puerta de salida

Características de la instalación

La instalación es fija, está provista de fuente propia de energía y entra automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las

zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

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

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

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

Iluminación de las señales de seguridad

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

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal es al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no es mayor de 10:1, evitándose variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, está entre 5:1 y 15:1.
- d) Las señales de seguridad estarán iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

SUA5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN

No procede su aplicación al no preverse una ocupación de más de 3000 espectadores de pie.

SUA6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No procede su aplicación al no preverse una piscina de uso colectivo en la parcela del edificio.

SUA7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

No está previsto en este proyecto el acondicionamiento de una zona específica de aparcamiento en el interior de la parcela. Hay una previsión de trasladar en un futuro la zona de juegos existente en el interior de la parcela al espacio exterior 1 que se acondiciona mínimamente en este proyecto para disponer en dicha zona plazas de aparcamiento. Por lo tanto mientras este traslado no se haga efectivo no será de aplicación esta sección del DB-SU. No obstante dada la presencia habitual de vehículos por el interior de la parcela en proximidad del edificio se identificarán los itinerarios peatonales utilizables por el público mediante pavimento diferenciado.

SUA8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

N_e = Frecuencia esperada de impactos

N_a = Riesgo admisible

Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

siendo

- N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km²).
- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno.

N_g (A Laracha) =	1.50 impactos/año, km²
A_e =	3206.45 m²
C_1 (próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos) =	0.50
N_e =	0.0024 impactos/año

Cálculo del riesgo admisible (N_a)

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo

- C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio.
- C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

C ₂ (estructura de hormigón/cubierta de hormigón) =	1.00
C ₃ (otros contenidos) =	1.00
C ₄ (publica concurrencia, sanitario, comercial, docente) = 3.00	1.00
C ₅ (resto de edificios) = 1.00	1.00
N _a =	0.0018 impactos/año

Verificación:

Altura del edificio = 4.6 m <= 43.0 m $N_e = 0.0024 > N_a = 0.0018$ impactos/año
--

Descripción de la instalación

Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que no es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

N _a =	0.0018 impactos/año
N _e =	0.0024 impactos/año
E =	0.238

Como:

$$0 \leq 0.238 < 0.80$$

Nivel de protección: IV

NO ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO
--

SUA9 ACCESIBILIDAD

Condiciones de accesibilidad

En este proyecto se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

- Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio: La parcela dispone al menos de un itinerario accesible que comunica una entrada principal al edificio.

Accesibilidad en las plantas del edificio: El edificio dispone de un *itinerario accesible* que comunica, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio y rampa accesible) con las zonas de *uso público*, con todo *origen de evacuación* de las zonas de *uso privado* exceptuando las *zonas de ocupación nula*, y con el *servicio higiénico accesible*.

- Dotación de elementos accesibles

Plazas de aparcamiento accesibles:

En el apartado 3 de la memoria: Memoria urbanística, se indica que las plazas de aparcamiento que corresponde reservar según se determina en el PGOM se dispondrán en la superficie actualmente ocupada por el parque infantil en el interior de la parcela, ya que dicho equipamiento infantil se trasladará en un momento no determinado aún a la zona exterior acondicionada en este proyecto. En dicho momento se dimensionará una de las plazas previstas como *plaza de aparcamiento accesible*.

Servicios higiénicos accesibles:

Existe un aseo accesible compartido por ambos sexos.

Mecanismos:

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son *mecanismos accesibles*.

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación

En este proyecto se señalizan los elementos que se indican a continuación en función de la zona en que se encuentren, con las características indicadas en el apartado siguiente, con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios:

Elemento accesible	Señalización
Entrada al edificio accesible	SI
Itinerarios accesibles	SI
Plaza de aparcamiento accesible*	SI
Servicio higiénico accesible	SI

** En el apartado 3 de la memoria: Memoria urbanística, se indica que las plazas de aparcamiento que corresponde reservar según se determina en el PGOM de Laracha se dispondrán en la superficie actualmente ocupada por el parque infantil en el interior de la parcela, ya que dicho equipamiento infantil se trasladará en un momento no determinado aún a la zona exterior acondicionada en este proyecto. En dicho momento se dimensionará una de las plazas previstas como plaza de aparcamiento accesible.*

Características

- La entrada al edificio accesible, los itinerarios accesibles, la plaza de aparcamiento accesible (Ver apartado anterior) y el servicio higiénico accesible se señalizan mediante SIA, complementado en su caso, con flecha direccional.
- Los servicios higiénicos de uso general se señalizan con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3+-1 mm en interiores y 5+-1 mm en exteriores.
- Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002

4.4 DB-HS: SALUBRIDAD

En las obras de referencia se ha reducido a límites aceptables el riesgo de que sus usuarios, dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que la edificación se deteriore y de que deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Las Exigencias básicas de salubridad (HS) son las siguientes:

Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad.

Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos.

Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas.

HS1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- Ambito de aplicación

Se aplica a los muros y suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas)

- Muros en contaco con el terreno

Se considera una presencia de agua baja en el terreno. El nivel piezométrico según el estudio geotécnico realizado se encuentra a 1,5 m de profundidad y la cimentación proyectada se sitúa por encima de dicha cota.

Coeficiente de permeabilidad del terreno K		$\leq 1/100.000$
Grado de impermeabilidad:		1
Solución constructiva:	Muros	Muretes de cimentación de hormigón armado sobre zapatas corridas

Los muretes de hormigón armado de 25 cm de espesor sobre los que apoya el suelo elevado (forjado sanitario) se consideran parte de la cimentación. Las partes de estos muretes de cimentación en contacto con el terreno se impermeabilizan mediante imprimación asfáltica y membrana autoadhesiva y se dispone una capa drenante y una capa filtrante entre las partes enterradas de los muretes y zapatas de cimentación perimetrales y el terreno consistente en grava que cubre un tubo dren perimetral conectado a la red de saneamiento.

Esta solución cumple la exigencia de las condiciones constructivas correspondientes a este tipo de muros.

- Suelos en contaco con el terreno

No existen suelos en contacto con el terreno.

Coeficiente de permeabilidad del terreno K		$\leq 1/100.000$
Grado de impermeabilidad:		1
Solución constructiva:	Suelos	Forjado unidireccional pretensado

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

		ELEVADO sobre muretes
Ventilación		Cámara ventilada hacia el exterior mediante aberturas repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo.
Condiciones de los puntos singulares	Encuentros de suelo con muros	Sellado de junta (banda elástica)

Esta solución cumple la exigencia de las condiciones constructivas y de los puntos singulares correspondientes a este tipo de suelos.

- Fachadas

Grado de impermeabilidad:	Zona pluviométrica	II	4
	Altura edificio	<15 m	
	Zona eólica	C	
	Tipo terreno	IV	
	Clase de entorno	E1	
	Grado exposic.	V3	

Condiciones solución constructiva:	B2	Cámara aire + aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante
	C1 (Hoja principal)	½ pie de ladrillo perforado
	R1	Mortero monocapa
Condiciones de los puntos singulares	Juntas de dilatación	Distancia máxima separación: 12 m
	Arranque fachada desde cimentación	Barrera impermeable
	Encuentros fachada con forjados	Hoja exterior de fachada pasante
	Encuentros fachada pilares	Hoja exterior de fachada pasante
	Encuentros cámara con forjados y dinteles	Cámara interrumpida. Sistema de recogida del agua filtrada o condensada.
	Encuentro fachada carpintería	Carpintería practicable enrasada a fachada
		Carpintería fija retranqueada; Alfeizar con vierteaguas y goterón en el dintel.
	Antepechos y remates superiores	No procede. Cubierta inclinada
	Anclajes a fachada	Sellados
	Aleros	Barrera impermeable; goterón

Esta solución cumple la exigencia de las condiciones constructivas y de los puntos singulares correspondientes a este tipo de fachadas.

- Cubiertas

Cubierta inclinada		
Grado de impermeabilidad:	Unico	
	Formación de pendientes	Forjado 25+ 5 (vigüeta pretensada; bovedilla hormigón aligerada) + Mortero regularización
	Capa de impermeabilización	Lámina microperforada impermeabilizante y separadora
	Aislamiento térmico	Planchas poliestireno extruido E=50mm
	Cámara de aire ventilada	Camara de aire E=4 cm en el lado exterior del aislante térmico
	Tejado	Chapa de zinc sobre membrana de microventilación de polietileno + tablero aglomerado E=19mm sobre rastreles
	Sistema de evacuación de aguas	Canalones y bajantes de zinc
Condiciones de los puntos singulares:	Encuentro de la cubierta con un paramento vertical	Impermeabilización prolongada por paramento vertical H=25cm
	Bordes laterales	Baberos
	Cumbreras y limatesas	Piezas especiales; solapes y baberos
	Encuentro de la cubierta con elementos pasantes	Elementos de protección que asciendan por el elemento pasante ≥ 20 cm por encima de la protección de la cubierta
	Canalones	Chapa plegada de zinc Pendiente $\geq 1\%$

Esta solución cumple la exigencia de las condiciones constructivas y de los puntos singulares correspondientes a este tipo de cubiertas.

- Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad:	4	
	Pendiente	5%-14%
	Diámetro dren en perímetro del muro	110 mm
	Superficie mín. orificios	12 cm ² /m

HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Se dispondrá de un espacio de almacenamiento inmediato a la edificación principal para almacenar cada una de las cinco fracciones de residuos ordinarios generados en el centro.

La capacidad de cada una de las fracciones de residuos para un número estimado de ocupantes del centro de 150 niños y 8 adultos, será la siguiente (Se considera que cada 10 niños de 3 a 5 años generan el mismo volumen de residuos que un adulto y un período diario de recogida):

FRACCIÓN	CA (dm3)
Papel/cartón	35,7
Envases ligeros	193,2
Materia orgánica	34,5
Vidrio	11,0
Varios	34,5
TOTAL:	308,9

La superficie útil del espacio de almacenamiento será de 9 m2 y la de reserva de 9 m2

HS3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

No es de aplicación al ser la edificación de uso docente y no tener aparcamiento ni garaje integrado en el edificio

HS4 SUMINISTRO DE AGUA

Acometidas

Tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	2.47	2.84	85.32	0.29	24.76	0.30	73.60	90.00	1.62	0.10	34.50	34.10
Abreviaturas utilizadas												
<p>L_r Longitud medida sobre planos</p> <p>D_{int} Diámetro interior</p> <p>L_t Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})</p> <p>D_{com} Diámetro comercial</p> <p>Q_b Caudal bruto</p> <p>v Velocidad</p> <p>K Coeficiente de simultaneidad</p> <p>J Pérdida de carga del tramo</p> <p>Q Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)</p> <p>P_{ent} Presión de entrada</p> <p>h Desnivel</p> <p>P_{sal} Presión de salida</p>												

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

Tubos de alimentación

Tubo de polietileno de alta densidad (PE-100 A), PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	79.69	91.64	85.32	0.29	24.76	-0.30	73.60	90.00	1.62	3.13	30.10	26.77
<p style="text-align: center;">Abreviaturas utilizadas</p> <p>L_r Longitud medida sobre planos</p> <p>D_{int} Diámetro interior</p> <p>L_t Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})</p> <p>D_{com} Diámetro comercial</p> <p>Q_b Caudal bruto</p> <p>v Velocidad</p> <p>K Coeficiente de simultaneidad</p> <p>J Pérdida de carga del tramo</p> <p>Q Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)</p> <p>P_{ent} Presión de entrada</p> <p>h Desnivel</p> <p>P_{sal} Presión de salida</p>												

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

Instalaciones particulares

Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), PN=12,5 atm, según UNE-EN ISO 15874-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.31	0.36	85.32	0.29	24.76	0.00	69.80	90.00	1.80	0.02	26.77	26.76
4-5	Instalación interior (F)	5.79	6.66	84.60	0.29	24.69	2.92	69.80	90.00	1.79	0.29	26.76	23.55
5-6	Instalación interior (F)	5.28	6.07	83.88	0.29	24.62	0.00	69.80	90.00	1.79	0.27	23.55	23.28
6-7	Instalación interior (F)	15.22	17.51	16.38	0.71	11.57	0.00	48.80	63.00	1.72	1.11	23.28	22.17
7-8	Instalación interior (F)	0.75	0.86	16.38	0.71	11.57	0.00	48.80	63.00	1.72	0.05	22.17	22.12
8-9	Instalación interior (F)	2.87	3.30	14.94	0.74	10.98	0.00	48.80	63.00	1.63	0.19	22.12	21.93
9-10	Instalación interior (F)	4.71	5.41	10.80	0.84	9.03	0.00	38.80	50.00	2.12	0.67	21.93	21.26
10-11	Instalación interior (F)	9.83	11.31	5.40	1.00	5.40	0.00	31.00	40.00	1.99	1.64	21.26	19.62
11-12	Instalación interior (F)	6.75	7.76	3.60	1.00	3.60	0.00	24.80	32.00	2.07	1.60	19.62	18.02
12-13	Instalación interior (F)	7.64	8.79	1.80	1.00	1.80	0.00	19.40	25.00	1.69	1.70	18.02	15.82
13-14	Cuarto húmedo (F)	1.97	2.26	1.80	1.00	1.80	0.00	19.40	25.00	1.69	0.44	15.82	15.38
14-15	Puntal (F)	4.06	4.67	0.90	1.00	0.90	-2.32	15.40	20.00	1.34	0.79	15.38	16.91
Abreviaturas utilizadas													
<p>T_{tub} Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)</p> <p>D_{int} Diámetro interior</p> <p>L_r Longitud medida sobre planos</p> <p>D_{com} Diámetro comercial</p> <p>L_t Longitud total de cálculo (L_r + L_{eq})</p> <p>v Velocidad</p> <p>Q_b Caudal bruto</p> <p>J Pérdida de carga del tramo</p> <p>K Coeficiente de simultaneidad</p> <p>P_{ent} Presión de entrada</p> <p>Q Caudal, aplicada simultaneidad (Q_b x K)</p> <p>P_{sal} Presión de salida</p> <p>h Desnivel</p> <p>Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)</p> <p>Punto de consumo con mayor caída de presión (Gtemp): Lavabo con grifo temporizado (agua fría)</p>													

Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (m³/h)
Llave de abonado	Calentador instantáneo eléctrico, para el servicio de A.C.S., mural vertical, para uso interior, ajuste automático de potencia, 11 l/min, 19,2 kW	0.43
Abreviaturas utilizadas		
<p>Q_{cal} Caudal de cálculo</p>		

Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica de 23

HS5 EVACUACIÓN DE AGUAS

RED DE AGUAS PLUVIALES

Acometida 1

Canalones								
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
13-14	5.96	0.54	0.50	150	125.00	0.60	-	-
13-15	152.96	13.76	3.00	150	125.00	0.60	-	-
17-18	174.25	22.62	4.00	150	125.00	0.60	-	-
17-19	4.13	0.54	0.50	150	125.00	0.60	-	-
22-23	2.02	0.26	0.50	150	125.00	0.60	-	-
22-24	77.56	10.07	1.00	150	125.00	0.60	-	-
28-29	4.43	0.58	0.50	150	125.00	0.60	-	-
33-34	6.41	0.58	0.50	150	125.00	0.60	-	-
33-35	149.89	13.48	3.00	150	125.00	0.60	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A								
Área de descarga al canalón								
I								
Intensidad pluviométrica								
L								
Longitud medida sobre planos								
C								
Coeficiente de escorrentía								
i								
Pendiente								
Y/D								
Nivel de llenado								
D _{min}								
Diámetro interior mínimo								
v								
Velocidad								

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

Acometida 1

Bajantes								
Ref.	A (m²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
12-13	158.92	100	125.00	0.60	-	-	97	100
16-17	178.37	100	125.00	0.60	-	-	97	100
21-22	79.58	100	125.00	0.60	-	-	97	100
27-28	82.02	100	125.00	0.60	-	-	97	100
32-33	156.31	100	125.00	0.60	-	-	97	100
38-39	175.54	100	125.00	0.60	-	-	97	100
Abreviaturas utilizadas								
<p>A Área de descarga a la bajante</p> <p>f Nivel de llenado</p> <p>D_{min} Diámetro interior mínimo</p> <p>v Velocidad</p> <p>I Intensidad pluviométrica</p> <p>D_{int} Diámetro interior comercial</p> <p>C Coeficiente de escorrentía</p> <p>D_{com} Diámetro comercial</p>								

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

Acometida 1

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (m³/h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	15.36	2.00	200	74.30	43.45	1.74	190	200
2-3	3.94	2.82	160	11.99	20.72	1.20	154	160
3-4	21.43	2.50	110	11.99	42.11	1.20	94	110
4-5	70.76	4.73	110	5.31	23.30	1.20	94	110
2-6	14.70	2.00	160	31.27	24.23	2.51	154	160
6-7	12.79	2.00	160	31.27	35.42	1.48	154	160
7-8	16.23	2.00	160	25.30	33.03	1.32	154	160
8-9	10.55	2.00	160	25.30	33.03	1.32	154	160
9-10	1.19	2.00	160	25.30	33.03	1.32	154	160
10-11	15.30	2.55	110	11.92	35.78	1.22	104	110
11-12	0.34	2.55	110	11.92	16.36	3.68	104	110
10-16	0.34	2.34	110	13.38	13.26	5.60	104	110
7-20	5.58	5.08	160	5.97	12.15	1.29	154	160
20-21	0.15	4.43	110	5.97	7.11	6.24	104	110
2-25	11.59	2.00	160	31.04	22.75	2.72	154	160
25-26	12.65	2.00	160	31.04	33.77	1.57	154	160
26-27	0.44	4.32	110	6.15	8.07	5.34	104	110
26-30	11.13	1.57	160	24.89	34.91	1.20	154	160
30-31	10.98	1.57	160	24.89	34.91	1.20	154	160
31-32	0.36	2.59	110	11.72	11.38	6.14	104	110
31-36	9.71	2.61	160	13.17	22.12	1.20	154	160
36-37	9.28	2.61	160	13.17	22.12	1.20	154	160
37-38	0.89	2.37	110	13.17	20.85	2.87	104	110
Abreviaturas utilizadas								
<p>L Longitud medida sobre planos</p> <p>Y/D Nivel de llenado</p> <p>i Pendiente</p> <p>v Velocidad</p> <p>D_{min} Diámetro interior mínimo</p> <p>D_{int} Diámetro interior comercial</p> <p>Q_c Caudal calculado con simultaneidad</p> <p>D_{com} Diámetro comercial</p>								

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
6	14.70	2.00	160	100x100x150 cm
7	12.79	2.00	160	80x80x125 cm
8	16.23	2.00	160	80x80x125 cm
9	10.55	2.00	160	60x60x80 cm
10	1.19	2.00	160	60x60x80 cm
11	15.30	2.55	110	50x50x65 cm
20	5.58	5.08	160	60x60x80 cm
25	11.59	2.00	160	100x100x150 cm
26	12.65	2.00	160	70x70x100 cm
30	11.13	1.57	160	70x70x100 cm
31	10.98	1.57	160	70x70x100 cm
36	9.71	2.61	160	60x60x80 cm
37	9.28	2.61	160	60x60x80 cm
<p style="text-align: center;">Abreviaturas utilizadas</p> <p>Ref. <i>Referencia en planos</i></p> <p>ic <i>Pendiente del colector</i></p> <p>Ltr <i>Longitud entre arquetas</i></p> <p>D_{sal} <i>Diámetro del colector de salida</i></p>				

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

RED DE AGUAS RESIDUALES

Acometida 1

COLECTORES ENTERRADOS AGUAS RESIDUALES															
NUMERO	INODORO FLUXOR		LAVABOS		BAÑERA		SUMIDEROS		VERTEDERO		INODORO CISTERNA		UD	Diámetro Tabla 4,4 HS5	Diámetro (mm)
	nº	ud	nº	ud	nº	ud	nº	ud	nº	ud	nº	ud			
CE1	2	10		2		4		3		8		5	20	50	110
CE2		10		2		4	2	3		8		5	6	50	110
CE3	2	10	2	2		4		3		8		5	24	75	110
CE4	1	10	2	2	1	4		3	1	8		5	26	75	110
CE5	5	10	4	2	1	4	2	3	1	8		5	76	90	110
CE6	5	10	4	2	1	4	2	3	1	8		5	76	90	110
CE7	2	10	1	2		4		3		8		5	22	63	110
CE8	2	10	1	2		4		3		8		5	22	63	110
CE9	9	10	6	2	1	4	2	3	1	8		5	120	90	110
CE10	2	10	1	2		4		3		8		5	22	63	110
CE11	2	10	1	2		4		3		8		5	22	63	110
CE12	13	10	8	2	1	4	2	3	1	8		5	164	110	110
CE13	2	10	1	2		4		3		8		5	22	63	110
CE14	2	10	1	2		4		3		8		5	22	63	110
CE15	17	10	10	2	1	4	2	3	1	8		5	208	110	110
CE16	17	10	10	2	1	4	2	3	1	8		5	208	110	110
CE17	17	10	10	2	1	4	2	3	1	8		5	208	110	110
CE18	17	10	10	2	1	4	2	3	1	8		5	208	110	110

Acometida 1

Arquetas		
Ref.	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
A3	110	50x50x50 cm
A4	110	50x50x55 cm
A5	110	50x50x60 cm
A6	110	50x50x65 cm
A7	110	50x50x50 cm
A8	110	50x50x50 cm
A9	110	50x50x55 cm
A10		50x50x50 cm
A11		50x50x50 cm
A12		50x50x60 cm
A13		50x50x50 cm
A14		50x50x50 cm
A15		50x50x80 cm
A16		60x60x50 cm
A17		50x50x85 cm
A18		70x70x95 cm
A19		60x60x50 cm
A20		60x60x70 cm
Abreviaturas utilizadas		
Ref. <i>Referencia en planos</i> ic <i>Pendiente del colector</i> Ltr <i>Longitud entre arquetas</i> D _{sal} <i>Diámetro del colector de salida</i>		

4.5 DB-HR: PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

Las obras proyectadas se inscriben en el supuesto del Código Técnico de la Edificación de obras de edificación pública de nueva construcción para uso docente.

El edificio se ha proyectado, y se construirá y mantendrá 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.

AISLAMIENTO ACÚSTICO

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

- Protección frente al ruido aéreo generado en recintos protegidos pertenecientes misma unidad de uso

Elemento constructivo de separación	Aislamiento DB-HR	Aislamiento PROYECTO
Tabiquería LHD (Panderete) + Enfoscado con banda elástica en el encuentro inferior con el forjado y con los paramentos verticales	≥ 33 dBA	> 33 dBA

- Protección frente al ruido aéreo generado en recintos protegidos pertenecientes a distinta unidad de uso

Elemento constructivo de separación	Aislamiento DB-HR	Aislamiento PROYECTO
Doble tabicón LHD (Panderete) + cámara con doble capa aislamiento lana de roca $e=3\text{cm}$ + Enfoscado con banda elástica en el encuentro inferior con el forjado y con los paramentos verticales	≥ 50 dBA	> 50 dBA

- Protección frente al ruido procedente del exterior.

Se considera un valor del índice de ruido día $L_d = 60$ dBA ya que la edificación está situada en un entorno tranquilo residencial y no se disponen de datos oficiales.

Elemento constructivo de separación	Aislamiento DB-HR	Aislamiento PROYECTO
Cubierta inclinada (de dentro a fuera): <ul style="list-style-type: none"> - Falso techo yeso laminado $E=19\text{mm}$ + Manta lana de roca $E=5\text{mm}$ - Semivigüeta H.A. + capa compresión, $25 + 5$ cm - Mortero regularización M40 $E = 2\text{cm}$ - Lámina impermeabilizante microperforada. - Aislamiento poliestireno extruido. $E= 5$ cm - Cámara de aire $E=4\text{cm}$ - Tablero aglomerado hidrófugo $E=1,9\text{mm}$ (sobre rastreles) 	30 dBA	> 30 dBA

5x9cm) - Membrana moldeada de polietileno de alta densidad - Chapa de zinc E=0,80mm		
Cerramiento exterior (de fuera a dentro): - Mortero monocapa E = 20mm - ½ pie ladrillo perforado enfoscado por el interior - Cámara de aire y aislamiento poliestireno extruido E=6cm - Tabicón LHD enfoscado	30 dBA	> 30 dBA

AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS

- Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

Elemento constructivo de separación	Presión de ruido de impactos DB-HR	Aislamiento PROYECTO
Doble tabicón LHD (Panderete) + cámara con doble capa aislamiento lana de roca e=3cm + Enfoscado con banda elástica en el encuentro inferior con el forjado y con los paramentos verticales	<=65 dB	<65 dB

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones:

Elemento constructivo de separación	Presión de ruido de impactos DB-HR	Aislamiento PROYECTO
Doble tabicón LHD (Panderete) + cámara con doble capa aislamiento lana de roca e=3cm + Enfoscado con banda elástica en el encuentro inferior con el forjado y con los paramentos verticales	60dB	<= 60dB

TIEMPO DE REVERBERACIÓN

El tiempo de reverberación en aulas (sin ocupación y sin mobiliario) cuyo volumen es menor de 350m³ no será mayor que 0,7 segundos.

RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario, la caldera, situados en los locales de instalaciones, así como los extractores, las rejillas y difusores terminales de la instalación de ventilación, será tal que se cumplirán los niveles de inmisión en los recintos colindantes expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

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

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base P1.2 2LH70	m (kg/m²)= 199.3 R _A (dBA)= 61.0	D _{nT,A} = 61 dBA ³ 50 dBA
		Trasdosado	DR _A (dBA)= 0	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base P1.2 2LH70	m (kg/m²)= 183.3 R _A (dBA)= 61.0	D _{nT,A} = 65 dBA ³ 55 dBA
		Trasdosado	DR _A (dBA)= 0	
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base P1.4 LP115	m (kg/m²)= 163.3 R _A (dBA)= 43.0	D _{nT,A} = 45 dBA ³ 45 dBA
		Trasdosado	DR _A (dBA)= 0	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base P1.2 2LH70	m (kg/m²)= 183.3 R _A (dBA)= 61.0	D _{nT,A} = 56 dBA ³ 45 dBA
		Trasdosado	DR _A (dBA)= 0	
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede

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

⁽²⁾ Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado Forjado sanitario 25+5	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 420.0$ $L_{n,w} \text{ (dB)} = 72.2$	$L'_{nT,w} = 60 \text{ dB } \pm 65 \text{ dB}$
		Suelo flotante Base de árido.Pavimento de resina epoxi de 1 cm de espesor	$DL_w \text{ (dB)} = 0$	
		Techo suspendido	$DL_w \text{ (dB)} = 0$	
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado Forjado sanitario 25+5	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 420.0$ $L_{n,w} \text{ (dB)} = 72.2$	$L'_{nT,w} = 39 \text{ dB } \pm 60 \text{ dB}$
		Suelo flotante E.1.MW.PYL.Pavimento de resina epoxi de 1 cm de espesor	$DL_w \text{ (dB)} = 25$	
		Techo suspendido	$DL_w \text{ (dB)} = 0$	
		Forjado		
De actividad		Suelo flotante		No procede
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado Forjado sanitario 25+50	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 420.0$ $L_{n,w} \text{ (dB)} = 72.2$	$L'_{nT,w} = 44 \text{ dB } \pm 60 \text{ dB}$
		Suelo flotante E.1.MW.PYL.Pavimento de resina epoxi de 1 cm de espesor	$DL_w \text{ (dB)} = 25$	
		Techo suspendido	$DL_w \text{ (dB)} = 0$	
		Forjado		
De actividad		Suelo flotante		No procede
		Techo suspendido		

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

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:			
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
$L_d = 60$ dBA	Protegido (Aula)	Parte ciega: CV 1/2 pie y fábrica 1 Cubierta (Forjado ligero) - Techo suspendido registrable Huecos: Ventana de guardian sun 4+4/12/4+4	$D_{2m,nT,Atr} = 35$ dBA ³ 30 dBA

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	AULA 1 (Aulas)
	De instalaciones		Planta baja	REPROGRAFÍA
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta baja	VESTÍBULO 2 (Pasillos o distribuidores)
	De instalaciones		Planta baja	VESTÍBULO 1 (Zona de circulación)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	AULA 1 (Aulas)
	De instalaciones		Planta baja	REPROGRAFÍA
	De instalaciones	Habitable	Planta baja	VESTÍBULO 1 (Zona de circulación)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	AULA 3 (Aulas)

FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, calculados mediante el método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 (CTE DB HR), basado en los coeficientes de absorción acústica medios de cada paramento.

Tipo de recinto:		AULA 1 (Aulas), Planta baja		Volumen, V (m³):				145.19
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S	
			500	1000	2000	a _m		
Forjado sanitario 25+50	Pavimento de PVC heterogéneo colocado con adhesivo de contacto	54.45	0.04	0.05	0.05	0.05	2.72	
Cubierta (Forjado ligero)	Falso techo registrable de placas de yeso laminado, con perfilería oculta	54.45	0.75	0.59	0.56	0.63	34.30	
CV 1/2 pie y fábrica_1	Tablero contrachapado atornillado al paramento vertical	8.99	0.08	0.08	0.08	0.08	0.72	
P1.2 2LH70	Tablero contrachapado atornillado al paramento vertical	62.40	0.08	0.08	0.08	0.08	4.99	
Ventana	Ventana de guardian sun 4+4/12/4+4	8.10	0.18	0.12	0.05	0.12	0.97	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²)				A _{O,m} · N		
		500	1000	2000	A _{O,m}			
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V		
		500	1000	2000	m̄ _m			
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m²)							43.71	
Absorción acústica del recinto resultante		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$						
T, (s)		$T = \frac{0,16 \, V}{A}$					0.53	
Tiempo de reverberación resultante								
Absorción acústica resultante de la zona común						Absorción acústica exigida		
A (m²)=			3			= 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante						Tiempo de reverberación exigido		
T (s)=			0.53	£	0.70			

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

Tipo de recinto:		AULA 2 (Aulas), Planta baja		Volumen, V (m³):				146.03
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S	
			500	1000	2000	a _m		
Forjado sanitario 25+50	Pavimento de PVC heterogéneo colocado con adhesivo de contacto	54.76	0.04	0.05	0.05	0.05	2.74	
Cubierta (Forjado ligero)	Falso techo registrable de placas de yeso laminado, con perfilería oculta	54.76	0.75	0.59	0.56	0.63	34.50	
CV 1/2 pie y fábrica 1	Tablero contrachapado atornillado al paramento vertical	9.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.73	
P1.2 2LH70	Tablero contrachapado atornillado al paramento vertical	62.48	0.08	0.08	0.08	0.08	5.00	
Ventana	Ventana de guardian sun 4+4/12/4+4	8.10	0.18	0.12	0.05	0.12	0.97	
Objetos ⁽¹⁾		Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)			A _{o,m} · N	
				500 1000 2000 A _{o,m}				
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m _m (m ⁻¹)			4 · m _m · V			
		500 1000 2000 m _m						
No, V < 250 m³		0.003 0.005 0.01 0.006			---			
A, (m²)		A = ∑ _{i=1} ⁿ α _{m,i} · S _i + ∑ _{j=1} ^N A _{o,m,j} + 4 · m _m · V			43.94			
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)		T = 0,16 V / A			0.53			
Tiempo de reverberación resultante								
Absorción acústica resultante de la zona común		A (m²)=			Absorción acústica exigida			
		3			= 0.2 · V			
Tiempo de reverberación resultante		T (s)=			Tiempo de reverberación exigido			
		0.53 £ 0.70						

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

Tipo de recinto:		AULA 3 (Aulas), Planta baja		Volumen, V (m³):				147.61
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio 500 1000 2000 a _m				Absorción acústica (m²) a _m · S	
Forjado sanitario 25+50	Pavimento de PVC heterogéneo colocado con adhesivo de contacto	55.35	0.04	0.05	0.05	0.05	2.77	
Cubierta (Forjado ligero)	Falso techo registrable de placas de yeso laminado, con perfilería oculta	55.35	0.75	0.59	0.56	0.63	34.87	
CV 1/2 pie y fábrica_1	Tablero contrachapado atornillado al paramento vertical	31.93	0.08	0.08	0.08	0.08	2.55	
P1.2 2LH70	Tablero contrachapado atornillado al paramento vertical	40.03	0.08	0.08	0.08	0.08	3.20	
Ventana	Ventana de guardian sun 4+4/12/4+4	8.10	0.18	0.12	0.05	0.12	0.97	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²) 500 1000 2000 A _{o,m}				A _{o,m} · N		
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹) 500 1000 2000 m̄ _m				4 · m̄ _m · V		
No, V < 250 m³		0.003	0.005	0.01	0.006	---		
A, (m²)		A = ∑ _{i=1} ⁿ α _{m,i} · S _i + ∑ _{j=1} ^N A _{o,m,j} + 4 · m̄ _m · V				44.37		
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)		T = 0,16 V / A				0.53		
Tiempo de reverberación resultante								
Absorción acústica resultante de la zona común		Absorción acústica exigida						
A (m²)=		= 0.2 · V						
Tiempo de reverberación resultante		Tiempo de reverberación exigido						
T (s)=		0.53	£	0.70				

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

Tipo de recinto:		AULA 4 (Aulas), Planta baja		Volumen, V (m³):				146.65
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio 500 1000 2000 a _m				Absorción acústica (m²) a _m · S	
Forjado sanitario 25+50	Pavimento de PVC heterogéneo colocado con adhesivo de contacto	54.99	0.04	0.05	0.05	0.05	2.75	
Cubierta (Forjado ligero)	Falso techo registrable de placas de yeso laminado, con perfilería oculta	54.99	0.75	0.59	0.56	0.63	34.65	
CV 1/2 pie y fábrica_1	Tablero contrachapado atornillado al paramento vertical	26.06	0.08	0.08	0.08	0.08	2.08	
P1.2 2LH70	Tablero contrachapado atornillado al paramento vertical	45.71	0.08	0.08	0.08	0.08	3.66	
Ventana	Ventana de guardian sun 4+4/12/4+4	8.10	0.18	0.12	0.05	0.12	0.97	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²) 500 1000 2000 A _{o,m}				A _{o,m} · N		
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹) 500 1000 2000 m̄ _m				4 · m̄ _m · V		
No, V < 250 m³		0.003	0.005	0.01	0.006	---		
A, (m²)		A = ∑ _{i=1} ⁿ α _{m,i} · S _i + ∑ _{j=1} ^N A _{o,m,j} + 4 · m̄ _m · V				44.11		
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)		T = 0,16 V / A				0.53		
Tiempo de reverberación resultante								
Absorción acústica resultante de la zona común				Absorción acústica exigida				
A (m²)=				= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante				Tiempo de reverberación exigido				
T (s)=				0.53 £ 0.70				

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

Tipo de recinto:		AULA 5 (Aulas), Planta baja		Volumen, V (m³):				146.03
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) a _m · S	
			500	1000	2000	a _m		
Forjado sanitario 25+50	Pavimento de PVC heterogéneo colocado con adhesivo de contacto	54.76	0.04	0.05	0.05	0.05	2.74	
Cubierta (Forjado ligero)	Falso techo registrable de placas de yeso laminado, con perfilería oculta	54.76	0.75	0.59	0.56	0.63	34.50	
CV 1/2 pie y fábrica_1	Tablero contrachapado atornillado al paramento vertical	9.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.73	
P1.2 2LH70	Tablero contrachapado atornillado al paramento vertical	62.48	0.08	0.08	0.08	0.08	5.00	
Ventana	Ventana de guardian sun 4+4/12/4+4	8.10	0.18	0.12	0.05	0.12	0.97	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m} · N		
		500	1000	2000	A _{o,m}			
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m̄ _m (m ⁻¹)				4 · m̄ _m · V		
		500	1000	2000	m̄ _m			
No, V < 250 m³		0.003	0.005	0.01	0.006	---		
A, (m²)		A = ∑ _{i=1} ⁿ α _{m,i} · S _i + ∑ _{j=1} ^N A _{o,m,j} + 4 · m̄ _m · V					43.94	
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)		T = 0,16 V / A					0.53	
Tiempo de reverberación resultante								
Absorción acústica resultante de la zona común		Absorción acústica exigida						
A (m²)=		3					= 0.2 · V	
Tiempo de reverberación resultante		Tiempo de reverberación exigido						
T (s)=		0.53	£	0.70				

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

Tipo de recinto:		AULA 6 (Aulas), Planta baja		Volumen, V (m³):				146.93
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	a _m Coeficiente de absorción acústica medio 500 1000 2000 a _m				Absorción acústica (m²) a _m · S	
Forjado sanitario 25+50	Pavimento de PVC heterogéneo colocado con adhesivo de contacto	55.10	0.04	0.05	0.05	0.05	2.76	
Cubierta (Forjado ligero)	Falso techo registrable de placas de yeso laminado, con perfilería oculta	55.10	0.75	0.59	0.56	0.63	34.71	
CV 1/2 pie y fábrica_1	Tablero contrachapado atornillado al paramento vertical	31.85	0.08	0.08	0.08	0.08	2.55	
P1.2 2LH70	Tablero contrachapado atornillado al paramento vertical	39.95	0.08	0.08	0.08	0.08	3.20	
Ventana	Ventana de guardian sun 4+4/12/4+4	8.10	0.18	0.12	0.05	0.12	0.97	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²) 500 1000 2000 A _{o,m}					A _{o,m} · N	
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire m _m (m ⁻¹) 500 1000 2000 m _m					4 · m _m · V	
No, V < 250 m³		0.003 0.005 0.01 0.006					---	
A, (m²)		A = ∑ _{i=1} ⁿ α _{m,i} · S _i + ∑ _{j=1} ^N A _{o,m,j} + 4 · m _m · V					44.18	
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)		T = 0,16 V / A					0.53	
Tiempo de reverberación resultante								
Absorción acústica resultante de la zona común		A (m²)=					Absorción acústica exigida	
		3					= 0.2 · V	
Tiempo de reverberación resultante							Tiempo de reverberación exigido	
T (s)=		0.53 £ 0.70						

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

4.5 DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Las Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) son las siguientes:

Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo

Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

HE0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO

Establece valores límite de consumo de energía primaria no renovable para calefacción, refrigeración y ACS, concepto que, además de la energía finalmente consumida, incluye la empleada en la transformación y todas las pérdidas (transporte, almacenamiento, etc.) y que se obtiene aplicando los coeficientes de paso oficiales que se pueden ver en el "Documento de anexos de condiciones de aceptación de procedimientos alternativos", que está disponible en la web del Ministerio de Industria. Dicho consumo de energía primaria se limita en función de la zona climática y del uso del edificio (residencial privado y otros) y se expresa en kWh/m².año de la forma siguiente:

En el caso de otros usos (uso docente), se exige una clase de eficiencia energética igual o superior a B.

El conocimiento del consumo de energía primaria anual del edificio en calefacción, refrigeración, ACS e iluminación se ha obtenido mediante el Documento Reconocido por el Ministerio de Industria, el programa informático CALENER correspondiente al procedimiento general de calificación de eficiencia energética de edificios.

- De su aplicación se ha obtenido una clase de eficiencia energética A


A continuación se incluye el cálculo y los valores obtenidos de consumo de energía primaria mediante el programa informático CALENER

Calificación Energética




Proyecto: AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO

Fecha: 28/09/2014

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
Localidad A Laracha	Comunidad Autónoma Galicia
Dirección del Proyecto Rúa Buenos Aires S/N	
Autor del Proyecto Miguel Varela de Ugarte	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto mvu@mvarela.es	Teléfono de contacto 981588168
Tipo de edificio Terciario	

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01_Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	799,62	1,09
P02_E01_GRUPO_ELE	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	12,38	4,00
P02_E02_CALDERA	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	19,84	4,00
P02_E03_SALA_DE_U	P02	Intensidad Media - 8h	3	128,15	4,00
P02_E04_AULA_A	P02	Intensidad Media - 8h	3	28,02	4,00
P02_E05_AULA_B	P02	Intensidad Media - 8h	3	30,40	4,00
P02_E06_CIRCULACI	P02	Intensidad Media - 8h	3	9,26	4,00
P02_E07_ALMACEN	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	16,10	4,00
P02_E08_CIRCULACI	P02	Intensidad Media - 8h	3	38,09	4,00
P02_E09_ASEO_CON	P02	Intensidad Baja - 8h	3	4,67	4,00
P02_E10_ASEO_INOD	P02	Intensidad Baja - 8h	3	3,29	4,00
P02_E11_ASEO_INOD	P02	Intensidad Baja - 8h	3	2,97	4,00
P02_E12_CUARTO_LI	P02	Nivel de estanqueidad 2	3	6,94	4,00
P02_E13_ELECTRICI	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	7,50	4,00
P02_E14_CONSERJER	P02	Intensidad Baja - 8h	3	8,44	4,00
P02_E15_ASEO_ADAP	P02	Intensidad Baja - 8h	3	5,39	4,00
P02_E16_ASEO_PROF	P02	Intensidad Baja - 8h	3	3,25	4,00
P02_E17_ASEO_PROF	P02	Intensidad Baja - 8h	3	3,25	4,00
P02_E18_VESTIBULO	P02	Intensidad Baja - 8h	3	7,13	4,00
P02_E19_VESTIBULO	P02	Intensidad Baja - 8h	3	21,86	4,00
P02_E20_AULA_4	P02	Intensidad Media - 8h	3	61,88	4,00

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P02_E21_AULA_1	P02	Intensidad Media - 8h	3	63,64	4,00
P02_E22_CIRCULACI	P02	Intensidad Media - 8h	3	69,11	4,00
P02_E23_AULA_5	P02	Intensidad Media - 8h	3	61,43	4,00
P02_E24_AULA_2	P02	Intensidad Media - 8h	3	61,43	4,00
P02_E25_AULA_6	P02	Intensidad Media - 8h	3	64,61	4,00
P02_E26_AULA_3	P02	Intensidad Media - 8h	3	62,33	4,00

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
M02_Alicatado_con_baldosas_c	1,300	2300,00	840,00	-	100000
M03_Alicatado_con_baldosas_c	1,300	2300,00	840,00	-	100000
M04_Base_de_gravilla_de_mach	2,000	1950,00	1045,00	-	50
M05_Capa_de_mortero_autonive	1,300	1900,00	1000,00	-	10
M06_FU_Entrevigado_de_hormig	1,323	1330,00	1000,00	-	80
M07_Falso_techo_registrable	0,250	825,00	1000,00	-	4
M08_Film_de_polietileno_CLIB	0,330	920,00	2200,00	-	100000
M09_Forjado_unidireccional_2	1,316	1327,33	1000,00	-	80
M10_Lana_mineral	0,035	40,00	840,00	-	1.3
M11_Mortero_autonivelante_de	1,300	1900,00	1000,00	-	10
M12_Panel_portatubos_aislant	0,035	30,00	1000,00	-	1000
M13_Particion_virtual	0,050	100,00	1000,00	-	1
M14_Pavimento_de_PVC_heterog	0,170	1390,00	900,00	-	50000

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia


Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
M15_Tablero_contrachapado_at	0,240	800,00	1600,00	-	110
BH convencional espesor 200 mm	0,923	860,00	1000,00	-	10

2.2.2 Composición de Cerramientos


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C02_	0,36	M15_Tablero_contrachapado_at	0,010
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M15_Tablero_contrachapado_at	0,010
C03_	0,37	M15_Tablero_contrachapado_at	0,010
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
C04_	0,37	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C04_	0,37	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M15_Tablero_contrachapado_at	0,010
C05_	0,37	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
C06_	0,37	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M03_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C07_	0,37	M03_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C07_	0,37	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M15_Tablero_contrachapado_at	0,010
C10_CV_1_2_pie_y_fabrica_1	0,43	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 c	0,000
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
C11_CV_1_2_pie_y_fabrica_1	0,43	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 c	0,000
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
C12_CV_1_2_pie_y_fabrica_1	0,43	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C12_CV_1_2_pie_y_fabrica_1	0,43	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 c	0,000
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C13_CV_1_2_pie_y_fabrica_1	0,43	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 c	0,000
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M03_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C14_Cerramiento_perimetral_e	2,36	BH convencional espesor 200 mm	0,200
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
C15_Cubierta_Forjado_ligero_	0,25	Zinc	0,001
		Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,019
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,050
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 1 c	0,000
		Betún fieltro o lámina	0,005
		M09_Forjado_unidireccional_2	0,250
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		M10_Lana_mineral	0,060

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C15_Cubierta_Forjado_ligero_	0,25	M07_Falso_techo_registrable	0,013
C16_Cubierta_Forjado_ligero_	0,25	Zinc	0,001
		Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,019
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,050
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 1 c	0,000
		Betún fieltro o lámina	0,005
		M09_Forjado_unidireccional_2	0,250
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		M10_Lana_mineral	0,060
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,018
C17_Cubierta_Forjado_ligero_	0,48	Zinc	0,001
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,019
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,050
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 1 c	0,000
		Betún fieltro o lámina	0,005
		M09_Forjado_unidireccional_2	0,250
C18_Forjado_sanitario_25_50	0,47	M14_Pavimento_de_PVC_heterog	0,004
		M11_Mortero_autonivelante_de	0,002
		M05_Capa_de_mortero_autonive	0,050
		M12_Panel_portatubos_aislant	0,030
		M08_Film_de_polietileno_CLIB	0,001
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.	0,030

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C18_Forjado_sanitario_25_50	0,47	Asfalto	0,010
		M06_FU_Entrevigado_de_hormig	0,300
C19_Forjado_sanitario_25_50	0,54	Resina epoxi	0,010
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,015
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.	0,030
		Asfalto	0,010
		M06_FU_Entrevigado_de_hormig	0,300
C20_Forjado_sanitario_25_50	0,46	Resina epoxi	0,010
		M05_Capa_de_mortero_autonive	0,050
		M12_Panel_portatubos_aislant	0,030
		M08_Film_de_polietileno_CLIB	0,001
		M04_Base_de_gravilla_de_mach	0,020
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.	0,030
		Asfalto	0,010
C21_Forjado_sanitario_25_50	0,47	M06_FU_Entrevigado_de_hormig	0,300
		Resina epoxi	0,010
		M05_Capa_de_mortero_autonive	0,050
		M12_Panel_portatubos_aislant	0,030
		M08_Film_de_polietileno_CLIB	0,001
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.	0,030
		Asfalto	0,010

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C22_Forjado_sanitario_25_50	0,79	Resina epoxi	0,010
		M04_Base_de_gravilla_de_mach	0,020
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.	0,030
		Asfalto	0,010
		M06_FU_Entrevigado_de_hormig	0,300
C23_Particion_de_una_hoja_de	2,69	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
C24_Particion_de_una_hoja_de	2,63	M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C26_Particion_de_una_hoja_de	2,66	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C27_Particion_de_una_hoja_de	2,63	M03_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M03_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C28_Particion_de_una_hoja_de	2,38	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C28_Particion_de_una_hoja_de	2,38	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
C29_Particion_de_una_hoja_de	2,36	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C30_Particion_de_una_hoja_de	2,34	M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C31_Particion_de_una_hoja_de	2,36	M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
C32_Particion_virtual	0,85	M13_Particion_virtual	0,050
C33_Terreno_bajo_forjado_san	4,80	Tierra vegetal [d < 2050]	0,020


2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4	1,50	0,42

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
--------	--------------


 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)
R01_Fijo_1_90x150	5,70
R02_Fijo_100x210	4,91
R03_Fijo_140x210_cm	4,91
R04_Fijo_170x150	4,91
R05_Fijo_236x210	4,91
R06_PVE1	4,91
R07_Ventana_V1	4,91
R08_Ventana_V2	4,91
R09_Ventana_electricidad	4,91
R10_Ventana_circulacion_1	4,91

2.3.3 Huecos

Nombre	H01_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R04_Fijo_170x150
% Hueco	26,04
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	2,39
Factor solar	0,33

Nombre	H02_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R07_Ventana_V1


 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

% Hueco	47,44
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	3,12
Factor solar	0,26

Nombre	H03_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R09_Ventana_electricidad
% Hueco	44,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	3,00
Factor solar	0,27

Nombre	H04_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R06_PVE1
% Hueco	20,04
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	2,18
Factor solar	0,35

Nombre	H05_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R03_Fijo_140x210_cm
% Hueco	11,82


 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	1,90
Factor solar	0,38

Nombre	H06_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R10_Ventana_circulacion_1
% Hueco	13,51
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	1,96
Factor solar	0,37

Nombre	H07_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R06_PVE1
% Hueco	22,08
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	2,25
Factor solar	0,34

Nombre	H08_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R02_Fijo_100x210
% Hueco	23,44
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00


 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

U (W/m²K)	2,30
Factor solar	0,34

Nombre	H09_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R08_Ventana_V2
% Hueco	19,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	2,15
Factor solar	0,36

Nombre	H10_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R05_Fijo_236x210
% Hueco	26,04
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	2,39
Factor solar	0,33

Nombre	H11_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R01_Fijo_1_90x150
% Hueco	23,44
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	2,48


 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Factor solar	0,35
--------------	------

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

3. Sistemas

Nombre	CALEFACCION
Tipo	Calefacción multizona por agua
Nombre Equipo	CALDERA_BAJA_TEMPERATURA
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	SR-AULA1_01
Zona asociada	P02_E21_AULA_1
Nombre unidad terminal	SR-AULA1_02
Zona asociada	P02_E21_AULA_1
Nombre unidad terminal	SR-AULA2_01
Zona asociada	P02_E24_AULA_2
Nombre unidad terminal	SR-AULA2_02
Zona asociada	P02_E24_AULA_2
Nombre unidad terminal	SR-AULA3_01
Zona asociada	P02_E26_AULA_3
Nombre unidad terminal	SR-AULA3_02
Zona asociada	P02_E26_AULA_3
Nombre unidad terminal	SR-AULA4_01
Zona asociada	P02_E20_AULA_4
Nombre unidad terminal	SR-AULA4_02
Zona asociada	P02_E20_AULA_4
Nombre unidad terminal	SR-AULA5_01
Zona asociada	P02_E23_AULA_5


 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre unidad terminal	SR-AULA5_02
Zona asociada	P02_E23_AULA_5
Nombre unidad terminal	SR-SALA_USOS_MULTIPLES_01
Zona asociada	P02_E03_SALA_DE_U
Nombre unidad terminal	SR-SALA_USOS_MULTIPLES_02
Zona asociada	P02_E03_SALA_DE_U
Nombre unidad terminal	SR-SALA_USOS_MULTIPLES_03
Zona asociada	P02_E03_SALA_DE_U
Nombre unidad terminal	SR-AULA_A
Zona asociada	P02_E04_AULA_A
Nombre unidad terminal	SR-AULA_B
Zona asociada	P02_E05_AULA_B
Nombre unidad terminal	SR-ASEO_CON_DUCHA
Zona asociada	P02_E09_ASEO_CON
Nombre unidad terminal	SR-VESTIBULO2
Zona asociada	P02_E19_VESTIBULO
Nombre unidad terminal	SR-CONSERJERIA_REPROGRAFIA
Zona asociada	P02_E14_CONSERJER
Nombre unidad terminal	SR-AULA6_01
Zona asociada	P02_E25_AULA_6
Nombre unidad terminal	SR-AULA6_02
Zona asociada	P02_E25_AULA_6
Nombre unidad terminal	SR-CIRCULACIONES1_01
Zona asociada	P02_E22_CIRCULACI
Nombre unidad terminal	SR-CIRCULACIONES1_02

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia


Zona asociada	P02_E22_CIRCULACI
Nombre unidad terminal	SR-CIRCULACIONES2
Zona asociada	P02_E08_CIRCULACI
Nombre unidad terminal	SR-CIRCULACIONES3
Zona asociada	P02_E06_CIRCULACI
Nombre unidad terminal	BC-RECUPERADOR01
Zona asociada	P02_E03_SALA_DE_U
Nombre unidad terminal	BC-RECUPERADOR02
Zona asociada	P02_E08_CIRCULACI
Nombre unidad terminal	BC-RECUPERADOR03
Zona asociada	P02_E22_CIRCULACI
Nombre unidad terminal	BC-RECUPERADOR04
Zona asociada	P02_E22_CIRCULACI
Temperatura impulsión (°C)	50,0
multiplicador	1

Nombre	SUMINISTRO_ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	TERMO_ELECTRICO_ACS
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	DUCHA
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	0,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

4. Iluminacion

Nombre	Pot. Iluminación	VEEIObj	VEEIRef
P01_E01__Espacio0	0	0	0
P02_E01_GRUPO_ELE	0	0	0
P02_E02_CALDERA	0	0	0
P02_E03_SALA_DE_U	15	8	8
P02_E04_AULA_A	12	3,5	3,5
P02_E05_AULA_B	12	3,5	3,5
P02_E06_CIRCULACI	15	4	4
P02_E07_ALMACEN	0	0	0
P02_E08_CIRCULACI	4	4	4
P02_E09_ASEO_CON	6,5	4	4
P02_E10_ASEO_INOD	10,8000001907349	4	4
P02_E11_ASEO_INOD	10,8000001907349	4	4
P02_E12_CUARTO_LI	0	0	0
P02_E13_ELECTRICI	0	0	0
P02_E14_CONSERJER	6,5	4	4
P02_E15_ASEO_ADAP	6,5	4	4
P02_E16_ASEO_PROF	8,60000038146973	4	4
P02_E17_ASEO_PROF	8,60000038146973	4	4
P02_E18_VESTIBULO	10	4	4
P02_E19_VESTIBULO	5	4	4


 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

P02_E20_AULA_4	11,5	3,5	3,5
P02_E21_AULA_1	11,5	3,5	3,5
P02_E22_CIRCULACI	6,5	4	4
P02_E23_AULA_5	11,5	3,5	3,5
P02_E24_AULA_2	11,5	3,5	3,5
P02_E25_AULA_6	11,5	3,5	3,5
P02_E26_AULA_3	11,5	3,5	3,5

5. Equipos

Nombre	TERMO_ELECTRICO_ACS
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	1,20
Rendimiento nominal	1,00
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
Tipo energía	Electricidad

Nombre	CALDERA_BAJA_TEMPERATURA
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia


Capacidad nominal (kW)	100,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-BajaTemperatura-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Biomasa

6. Unidades terminales

Nombre	BC-RECUPERADOR04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E22_CIRCULACI
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,30

Nombre	BC-RECUPERADOR03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E22_CIRCULACI
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,30

Nombre	BC-RECUPERADOR02
---------------	------------------

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E08_CIRCULACI
Capacidad o potencia máxima (kW)	4,10

Nombre	BC-RECUPERADOR01
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03_SALA_DE_U
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,30

Nombre	SR-AULA6_02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E25_AULA_6
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,80

Nombre	SR-AULA6_01
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E25_AULA_6
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,80

Nombre	SR-AULA5_02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E23_AULA_5
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,80

Nombre	SR-AULA5_01
---------------	-------------

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E23_AULA_5
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,80

Nombre	SR-CIRCULACIONES1_02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E22_CIRCULACI
Capacidad o potencia máxima (kW)	2,10

Nombre	SR-CIRCULACIONES1_01
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E22_CIRCULACI
Capacidad o potencia máxima (kW)	2,10

Nombre	SR-VESTIBULO2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E19_VESTIBULO
Capacidad o potencia máxima (kW)	1,60

Nombre	SR-CONSERJERIA_REPROGRAFIA
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E14_CONSERJER
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,60

Nombre	SR-CIRCULACIONES2
---------------	-------------------

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E08_CIRCULACI
Capacidad o potencia máxima (kW)	2,00


Nombre	SR-CIRCULACIONES3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E06_CIRCULACI
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,50

Nombre	SR-ASEO_CON_DUCHA
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E09_ASEO_CON
Capacidad o potencia máxima (kW)	0,40

Nombre	SR-AULA_B
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E05_AULA_B
Capacidad o potencia máxima (kW)	2,10

Nombre	SR-AULA_A
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E04_AULA_A
Capacidad o potencia máxima (kW)	2,10

Nombre	SR-SALA_USOS_MULTIPLES_03
---------------	---------------------------

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03_SALA_DE_U
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,40

Nombre	SR-SALA_USOS_MULTIPLES_02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03_SALA_DE_U
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,20

Nombre	SR-SALA_USOS_MULTIPLES_01
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E03_SALA_DE_U
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,20

Nombre	SR-AULA4_01
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E20_AULA_4
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,80

Nombre	SR-AULA4_02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E20_AULA_4
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,80

Nombre	SR-AULA3_02
---------------	-------------

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E26_AULA_3
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,80


Nombre	SR-AULA3_01
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E26_AULA_3
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,80

Nombre	SR-AULA2_02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E24_AULA_2
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,80

Nombre	SR-AULA2_01
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E24_AULA_2
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,80

Nombre	SR-AULA1_02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E21_AULA_1
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,80

Nombre	SR-AULA1_01
---------------	-------------


 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E21_AULA_1
Capacidad o potencia máxima (kW)	3,80

7. Justificación

7.1. Contribución solar

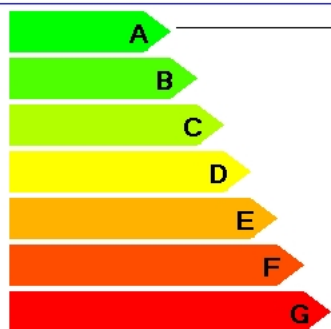
Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
SUMINISTRO_ACS	0,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

8. Resultados

Certificación Energética de Edificios
Indicador kgCO₂/m²

Edificio
Obieto



10,8 A

	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	140,2	103585,8
Demanda refrigeración	A	0,0	0,0
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	0,0	0,0
Emisiones CO ₂ refrigeración	A	0,0	0,0
Emisiones CO ₂ ACS	E	2,6	1920,4
Emisiones CO ₂ iluminación	D	8,2	6056,7
Emisiones CO ₂ totales	A	10,8	7977,2
	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	C	129,9	95937,1
Consumo energía primaria refrigeración	A	0,0	0,0
Consumo energía primaria ACS	E	8,7	6443,5
Consumo energía primaria iluminación	D	92,0	67922,9
Consumo energía primaria totales	C	230,6	170303,5

HE1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Para verificar el cumplimiento de la exigencia de limitación de la demanda energética se ha utilizado la opción general de verificación que se ha calculado mediante la aplicación informática LIDER

A continuación se incluye el cálculo y los valores obtenidos de demanda energética para el edificio proyectado mediante el programa informático LIDER

Código Técnico de la Edificación



LIDER
**DOCUMENTO
BÁSICO HE
AHORRO DE ENERGÍA**
**HE1: LIMITACIÓN
DE DEMANDA
ENERGÉTICA**



IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO

Fecha: 12/08/2014

Localidad: A Laracha

Comunidad: Galicia

CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1	Proyecto	
	Opción General	AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
		Localidad	Comunidad
		A Laracha	Galicia

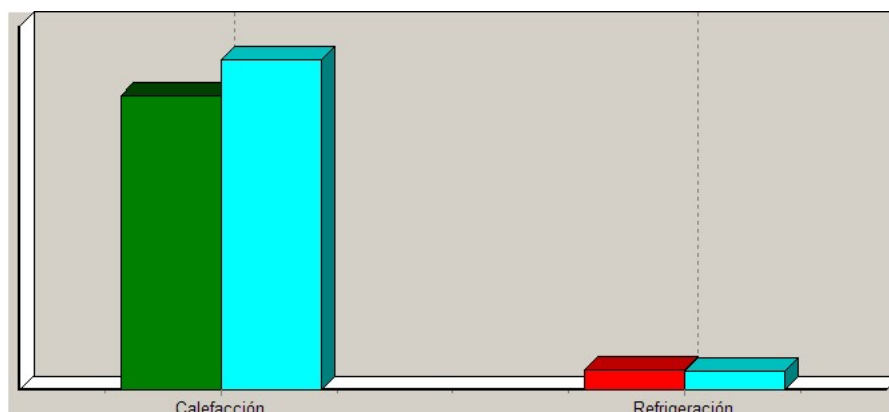
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto	
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
Localidad	Comunidad Autónoma
A Laracha	Galicia
Dirección del Proyecto	
Rúa Buenos Aires S/N	
Autor del Proyecto	
Miguel Varela de Ugarte	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto
mvu@mvarela.es	981588168
Tipo de edificio	
Terciario	


2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	89,1	102,6
Proporción relativa calefacción refrigeración	93,8	6,2



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01__Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	799,62	1,09
P02_E01_GRUPO_ELE	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	12,38	4,00
P02_E02_CALDERA	P02	Nivel de estanqueidad 4	3	19,84	4,00
P02_E03_SALA_DE_U	P02	Intensidad Alta - 24h	3	128,15	4,00
P02_E04_AULA_A	P02	Intensidad Alta - 24h	3	28,02	4,00
P02_E05_AULA_B	P02	Intensidad Alta - 24h	3	30,40	4,00
P02_E06_CIRCULACI	P02	Intensidad Media - 24h	3	9,26	4,00
P02_E07_ALMACEN	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	16,10	4,00
P02_E08_CIRCULACI	P02	Intensidad Media - 24h	3	38,09	4,00
P02_E09_ASEO_CON	P02	Intensidad Alta - 24h	3	4,67	4,00
P02_E10_ASEO_INOD	P02	Residencial	3	3,29	4,00
P02_E11_ASEO_INOD	P02	Residencial	3	2,97	4,00
P02_E12_CUARTO_LI	P02	Nivel de estanqueidad 2	3	6,94	4,00
P02_E13_ELECTRICI	P02	Nivel de estanqueidad 3	3	7,50	4,00
P02_E14_CONSERJER	P02	Intensidad Alta - 24h	3	8,44	4,00
P02_E15_ASEO_ADAP	P02	Residencial	3	5,39	4,00
P02_E16_ASEO_PROF	P02	Residencial	3	3,25	4,00
P02_E17_ASEO_PROF	P02	Residencial	3	3,25	4,00
P02_E18_VESTIBULO	P02	Intensidad Baja - 8h	3	7,13	4,00
P02_E19_VESTIBULO	P02	Intensidad Media - 24h	3	21,86	4,00
P02_E20_AULA_4	P02	Intensidad Alta - 24h	3	61,88	4,00


 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P02_E21_AULA_1	P02	Intensidad Alta - 24h	3	63,64	4,00
P02_E22_CIRCULACI	P02	Intensidad Media - 24h	3	69,11	4,00
P02_E23_AULA_5	P02	Intensidad Alta - 24h	3	61,43	4,00
P02_E24_AULA_2	P02	Intensidad Alta - 24h	3	61,43	4,00
P02_E25_AULA_6	P02	Intensidad Alta - 24h	3	64,61	4,00
P02_E26_AULA_3	P02	Intensidad Alta - 24h	3	62,33	4,00


3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
M02_Alicatado_con_baldosas_c	1,300	2300,00	840,00	-	100000	SI
M03_Alicatado_con_baldosas_c	1,300	2300,00	840,00	-	100000	SI
M04_Base_de_gravilla_de_mach	2,000	1950,00	1045,00	-	50	SI
M05_Capa_de_mortero_autonive	1,300	1900,00	1000,00	-	10	SI
M06_FU_Entrevigado_de_hormig	1,323	1330,00	1000,00	-	80	SI
M07_Falso_techo_registrable	0,250	825,00	1000,00	-	4	SI
M08_Film_de_polietileno_CLIB	0,330	920,00	2200,00	-	100000	SI
M09_Forjado_unidireccional_2	1,316	1327,33	1000,00	-	80	SI
M10_Lana_mineral	0,035	40,00	840,00	-	1.3	SI
M11_Mortero_autonivelante_de	1,300	1900,00	1000,00	-	10	SI
M12_Panel_portatubos_aislant	0,035	30,00	1000,00	-	1000	SI
M13_Particion_virtual	0,050	100,00	1000,00	-	1	SI
M14_Pavimento_de_PVC_heterog	0,170	1390,00	900,00	-	50000	SI


 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
M15_ Tablero_ contrachapado_at	0,240	800,00	1600,00	-	110	SI
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6	--
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10	--
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1	SI
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0,18	-	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,700	1350,00	1000,00	-	10	--
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80	0,567	1020,00	1000,00	-	10	--
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,09	-	--
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	SI
BH convencional espesor 200 mm	0,923	860,00	1000,00	-	10	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	--
Zinc	110,000	7200,00	380,00	-	1e+30	--
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000	--
Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,150	500,00	1700,00	-	12	--
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2	0,034	37,50	1000,00	-	100	SI
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical	-	-	-	0,08	-	--
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	-	-	-	0,19	-	--
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
XPS Expandido con dióxido de carbono CO3	0,038	37,50	1000,00	-	100	SI
Asfalto	0,700	2100,00	1000,00	-	50000	--
Resina epoxi	0,200	1200,00	1400,00	-	10000	--
Tierra vegetal [d < 2050]	0,520	2000,00	1840,00	-	1	--


 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

3.2.2 Composición de Cerramientos


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C02_	0,36	M15_ Tablero_contrachapado_at	0,010
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M15_ Tablero_contrachapado_at	0,010
C03_	0,36	M15_ Tablero_contrachapado_at	0,010
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
C04_	0,36	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030

 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C04_	0,36	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M15_Tablero_contrachapado_at	0,010
C05_	0,37	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
C06_	0,37	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M03_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C07_	0,36	M03_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030

 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C07_	0,36	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M15_Tablero_contrachapado_at	0,010
C10_CV_1_2_pie_y_fabrica_1	0,43	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 c	0,000
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M15_Tablero_contrachapado_at	0,010
C11_CV_1_2_pie_y_fabrica_1	0,44	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 c	0,000
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
C12_CV_1_2_pie_y_fabrica_1	0,43	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 c	0,000
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080

 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C12_CV_1_2_pie_y_fabrica_1	0,43	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C13_CV_1_2_pie_y_fabrica_1	0,43	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 c	0,000
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,030
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M03_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C14_Cerramiento_perimetral_e	2,36	BH convencional espesor 200 mm	0,200
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
C15_Cubierta_Forjado_ligero_	0,25	Zinc	0,001
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,019
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,050
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 1 c	0,000
		Betún fieltro o lámina	0,005
		M09_Forjado_unidireccional_2	0,250
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		M10_Lana_mineral	0,060
		M07_Falso_techo_registrable	0,013
C16_Cubierta_Forjado_ligero_	0,25	Zinc	0,001

 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C16_Cubierta_Forjado_ligero_	0,25	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,019
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,050
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 1 c	0,000
		Betún fieltro o lámina	0,005
		M09_Forjado_unidireccional_2	0,250
		Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,000
		M10_Lana_mineral	0,060
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,018
C17_Cubierta_Forjado_ligero_	0,48	Zinc	0,001
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Paneles de fibras con conglomerante hidráulico	0,019
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.	0,050
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,002
		Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 1 c	0,000
		Betún fieltro o lámina	0,005
		M09_Forjado_unidireccional_2	0,250
C18_Forjado_sanitario_25_50	0,47	M14_Pavimento_de_PVC_heterog	0,004
		M11_Mortero_autonivelante_de	0,002
		M05_Capa_de_mortero_autonive	0,050
		M12_Panel_portatubos_aislant	0,030
		M08_Film_de_polietileno_CLIB	0,001
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.	0,030

 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C18_Forjado_sanitario_25_50	0,47	Asfalto	0,010
		M06_FU_Entrevigado_de_hormig	0,300
C19_Forjado_sanitario_25_50	0,54	Resina epoxi	0,010
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,015
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.	0,030
		Asfalto	0,010
		M06_FU_Entrevigado_de_hormig	0,300
C20_Forjado_sanitario_25_50	0,46	Resina epoxi	0,010
		M05_Capa_de_mortero_autonive	0,050
		M12_Panel_portatubos_aislant	0,030
		M08_Film_de_polietileno_CLIB	0,001
		M04_Base_de_gravilla_de_mach	0,020
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.	0,030
		Asfalto	0,010
		M06_FU_Entrevigado_de_hormig	0,300
C21_Forjado_sanitario_25_50	0,47	Resina epoxi	0,010
		M05_Capa_de_mortero_autonive	0,050
		M12_Panel_portatubos_aislant	0,030
		M08_Film_de_polietileno_CLIB	0,001
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.	0,030
		Asfalto	0,010
		M06_FU_Entrevigado_de_hormig	0,300

 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C22_Forjado_sanitario_25_50	0,79	Resina epoxi	0,010
		M04_Base_de_gravilla_de_mach	0,020
		XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.	0,030
		Asfalto	0,010
		M06_FU_Entrevigado_de_hormig	0,300
C23_Particion_de_una_hoja_de	2,60	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
C24_Particion_de_una_hoja_de	2,55	M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C26_Particion_de_una_hoja_de	2,57	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C27_Particion_de_una_hoja_de	2,55	M03_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M03_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C28_Particion_de_una_hoja_de	2,35	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115

 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
C28_Particion_de_una_hoja_de	2,35	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
C29_Particion_de_una_hoja_de	2,33	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C30_Particion_de_una_hoja_de	2,31	M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
C31_Particion_de_una_hoja_de	2,33	M02_Alicatado_con_baldosas_c	0,005
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
		1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80 mm	0,115
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015
C32_Particion_virtual	0,85	M13_Particion_virtual	0,050
C33_Terreno_bajo_forjado_san	4,80	Tierra vegetal [d < 2050]	0,020

3.3. Cerramientos semitransparentes

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4	1,50	0,42	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia


3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
R01_Fijo_1_90x150	5,70	SI
R02_Fijo_100x210	4,91	SI
R03_Fijo_140x210_cm	4,91	SI
R04_Fijo_170x150	4,91	SI
R05_Fijo_236x210	4,91	SI
R06_PVE1	4,91	SI
R07_Ventana_V1	4,91	SI
R08_Ventana_V2	4,91	SI
R09_Ventana_electricidad	4,91	SI
R10_Ventana_circulacion_1	4,91	SI

3.3.3 Huecos

Nombre	H01_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R04_Fijo_170x150
% Hueco	26,04
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	2,39
Factor solar	0,33
Justificación	SI


Nombre	H02_Ventana
--------	-------------

 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R07_Ventana_V1
% Hueco	47,44
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	3,12
Factor solar	0,26
Justificación	SI

Nombre	H03_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R09_Ventana_electricidad
% Hueco	44,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	3,00
Factor solar	0,27
Justificación	SI


Nombre	H04_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R06_PVE1
% Hueco	20,04
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	2,18
Factor solar	0,35
Justificación	SI

 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Nombre	H05_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R03_Fijo_140x210_cm
% Hueco	11,82
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	1,90
Factor solar	0,38
Justificación	SI

Nombre	H06_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R10_Ventana_circulacion_1
% Hueco	13,51
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	1,96
Factor solar	0,37
Justificación	SI

Nombre	H07_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R06_PVE1
% Hueco	22,08
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	2,25
Factor solar	0,34

 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

Justificación	SI
---------------	----

Nombre	H08_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R02_Fijo_100x210
% Hueco	23,44
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	2,30
Factor solar	0,34
Justificación	SI

Nombre	H09_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R08_Ventana_V2
% Hueco	19,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	2,15
Factor solar	0,36
Justificación	SI

Nombre	H10_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R05_Fijo_236x210
% Hueco	26,04
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00

CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
		Localidad A Laracha	Comunidad Galicia


U (W/m²K)	2,39
Factor solar	0,33
Justificación	SI

Nombre	H11_Ventana
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R01_Fijo_1_90x150
% Hueco	23,44
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	2,48
Factor solar	0,35
Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,41	0,75
Encuentro suelo exterior-fachada	0,35	0,63
Encuentro cubierta-fachada	0,39	0,71
Esquina saliente	0,08	0,82
Hueco ventana	0,40	0,66
Esquina entrante	-0,15	0,90

	HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
		Localidad A Laracha	Comunidad Galicia


Pilar	0,10	0,85
Unión solera pared exterior	0,14	0,74

 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia


4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P02_E03_SALA_DE_	128,2	1	100,0	93,9	15,2	79,1
P02_E04_AULA_A	28,0	1	68,6	96,9	35,7	72,4
P02_E05_AULA_B	30,4	1	60,2	88,3	38,1	79,8
P02_E06_CIRCULAC	9,3	1	7,3	60,5	59,8	270,1
P02_E08_CIRCULAC	38,1	1	8,0	63,5	81,7	156,7
P02_E09_ASEO_CON	4,7	1	23,9	120,4	0,0	0,0
P02_E10_ASEO_INO	3,3	1	59,9	130,6	0,0	0,0
P02_E11_ASEO_INO	3,0	1	74,8	146,6	0,0	0,0
P02_E14_CONSERJ	8,4	1	17,5	52,5	45,8	212,4
P02_E15_ASEO_ADA	5,4	1	35,3	86,6	0,0	0,0
P02_E16_ASEO_PR	3,3	1	42,2	90,7	0,0	0,0
P02_E17_ASEO_PR	3,3	1	56,6	121,8	0,0	0,0
P02_E19_VESTIBULO	21,9	1	14,3	74,4	66,6	81,8
P02_E20_AULA_4	61,9	1	46,3	85,7	40,7	88,5
P02_E21_AULA_1	63,6	1	42,9	88,6	39,8	94,9
P02_E22_CIRCULAC	69,1	1	8,4	63,0	100,0	133,9
P02_E23_AULA_5	61,4	1	44,3	88,5	42,1	89,6
P02_E24_AULA_2	61,4	1	45,5	88,2	38,8	94,9
P02_E25_AULA_6	64,6	1	44,2	84,8	40,2	94,3

 CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
		Localidad A Laracha	Comunidad Galicia


Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P02_E26_AULA_3	62,3	1	47,9	85,0	36,4	98,4

 HE-1 Opción General	Proyecto AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO	
	Localidad A Laracha	Comunidad Galicia

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	M02_Alicatado_con_baldosas_c
	M03_Alicatado_con_baldosas_c
	M04_Base_de_gravilla_de_mach
	M05_Capa_de_mortero_autonive
	M06_FU_Entrevigado_de_hormig
	M07_Falso_techo_registrable
	M08_Film_de_polietileno_CLIB
	M09_Forjado_unidireccional_2
	M10_Lana_mineral
	M11_Mortero_autonivelante_de
	M12_Panel_portatubos_aislant
	M13_Particion_virtual
	M14_Pavimento_de_PVC_heterog
	M15_Tablero_contrachapado_at
	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]
	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]
	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [0.038 W/[mK]]
Acristalamiento	V01_Guardian_Sun_4_4_12_4_4
Marco	R01_Fijo_1_90x150
	R02_Fijo_100x210

 CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto	AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO
		Localidad	Comunidad A Laracha Galicia

Tipo	Nombre
	R03_Fijo_140x210_cm
	R04_Fijo_170x150
	R05_Fijo_236x210
	R06_PVE1
	R07_Ventana_V1
	R08_Ventana_V2
	R09_Ventana_electricidad
	R10_Ventana_circulacion_1

HE2 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, Real Decreto 1027/2007, y sus instrucciones técnicas.

A continuación se describe su cumplimiento para la aplicación al edificio proyectado.

Exigencia de bienestar e higiene

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aulas	24	21	50
Aulas pequeñas	24	21	50
Baño calefactado	24	21	50
Baño no calefactado	24	21	50
Pasillos o distribuidores	24	21	50
Reprografía	24	21	50
Sala de usos múltiples	24	21	50

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación			Calidad del aire interior	
	Por persona (m³/h)	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	Por recinto (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
				Almacén	
Aulas	45.0			IDA 2	No
Aulas pequeñas	45.0			IDA 2	No
Baño calefactado			36.0	Baño calefactado	
Baño no calefactado			36.0	Baño no calefactado	
				Cuarto de limpieza	
				Cuarto técnico	
Pasillos o distribuidores	28.8			IDA 2	No
Reprografía	45.0	3.6	36.0	IDA 2	No
Sala de usos múltiples	45.0			IDA 2	No
				Zona de circulación	

Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con altas concentraciones de partículas.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Filtros previos:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4

Filtros finales:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Aulas	AE1
Aulas pequeñas	AE1
Reprografía	AE1
Sala de usos múltiples	AE1

Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

Exigencia de eficiencia energética

Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

Cargas térmicas

Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

**PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA**

Carga térmica de diseño total del conjunto de recintos: edificio					
Recinto	Planta	Pérdida térmica por transmisión $F_{T,CRJ}^*$ (W)	Pérdida térmica por ventilación $F_{V,CRJ}^*$ (W)	Capacidad térmica de calentamiento F_{RHJ} (W)	Carga térmica de diseño F_{HLJ} (W)
AULA 1	Planta baja	1152.15	6929.85	897.44	8979.44
AULA 2	Planta baja	1151.05	6929.65	895.59	8976.29
AULA 3	Planta baja	1699.35	6930.33	901.77	9531.44
AULA 4	Planta baja	1443.91	6929.26	892.07	9265.24
AULA 5	Planta baja	1085.65	6929.65	895.59	8910.88
AULA 6	Planta baja	1639.36	6930.63	904.52	9474.51
CIRCULACIONES 1	Planta baja	986.45	3376.16	1084.20	5446.81
SALA DE USOS MÚLTIPLES	Planta baja	2944.41	22107.48	1892.28	26944.17
AULA A	Planta baja	815.55	3985.48	405.86	5206.90
AULA B	Planta baja	834.35	3983.78	390.21	5208.33
REPROGRAFÍA	Planta baja	193.82	525.49	135.02	854.33
ASEO INODORO 1	Planta baja	69.08	210.20	39.12	318.39
ASEO PROF.+VISITAS 1	Planta baja	67.57	210.20	44.00	321.77
ASEO INODORO 2	Planta baja	31.78	210.20	42.07	284.04
ASEO PROF.+VISITAS 1	Planta baja	21.43	210.20	44.00	275.63
ASEO CON DUCHA	Planta baja	50.82	210.20	63.35	324.37
ASEO ADAPTADO	Planta baja	35.06	210.20	71.99	317.25
VESTÍBULO 2	Planta baja	582.35	1042.62	330.98	1955.95
CIRCULACIONES 2	Planta baja	459.62	1846.75	607.15	2913.52
CIRCULACIONES 3	Planta baja	75.06	471.11	154.88	701.05
TOTAL		15338.82	80179.41	10692.08	106210.30
Mayoración de la carga (Invierno) (0 %)					
					106210.30
* Excluida la transferencia de calor hacia espacios pertenecientes al mismo conjunto de recintos					
<p>Por motivos de cálculo se ha dividido el espacio CIRCULACIONES en tres subespacios que se describen a continuación:</p> <p>Circulaciones 1: parte correspondiente al pasillo que comunica con las aulas de apoyo.</p> <p>Circulaciones 2: parte correspondiente a la zona central del espacio circulaciones.</p> <p>Circulaciones 3: parte correspondiente al corredor de acceso a las aulas grandes 1 a 6.</p>					

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Edificio	107.21	107.21	107.21

Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

Aislamiento térmico en redes de tuberías

Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.047 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de invierno: 3.8 °C

Velocidad del viento: 5.2 m/s

Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$F_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$Q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 1	63	0.037	29	20.77	20.74	16.02	665.0
Tipo 2	20	0.037	25	72.44	77.68	7.84	1177.0
Tipo 3	40	0.037	27	25.34	25.11	11.69	589.6
Tipo 4	50	0.037	29	10.03	10.02	12.76	255.8
Tipo 5	32	0.037	27	2.21	2.37	9.68	44.4
Tipo 6	25	0.037	25	0.00	23.15	7.02	162.6
						Total	2894
<p>Abreviaturas utilizadas</p> <p>Ø Diámetro nominal</p> <p>$L_{\text{ret.}}$ Longitud de retorno</p> <p>$\lambda_{\text{aisl.}}$ Conductividad del aislamiento</p> <p>$F_{\text{m.cal.}}$ Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud</p> <p>$e_{\text{aisl.}}$ Espesor del aislamiento</p> <p>$Q_{\text{cal.}}$ Pérdidas de calor para calefacción</p> <p>$L_{\text{imp.}}$ Longitud de impulsión</p>							

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado de alta densidad con alma de aluminio (PE-X/Al/PE-X), de 63 mm de diámetro exterior y 4,5 mm de espesor "POLYTHERM", empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.
Tipo 2	Tubería general de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado de alta densidad con alma de aluminio (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor "POLYTHERM", empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.
Tipo 3	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado de alta densidad con alma de aluminio (PE-X/Al/PE-X), de 40 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor "POLYTHERM", empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.
Tipo 4	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado de alta densidad con alma de aluminio (PE-X/Al/PE-X), de 50 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor "POLYTHERM", empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.
Tipo 5	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado de alta densidad con alma de aluminio (PE-X/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro exterior y 3 mm de espesor "POLYTHERM", empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.
Tipo 6	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado de alta densidad con alma de aluminio (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor "POLYTHERM", empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	100.00
Total	100.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, , aislamiento interior, cámara de con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda Lambda integrada, sistema de mando integrado, para el control de circuitos de calefacción, acumuladores de ACS, depósitos de inercia y sistemas de energía solar BIOTECH PZ100RL o similar.

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q _{cal} (W)	Pérdida de calor (%)
100.00	2894	2.89

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Aseo con ducha)	Extracción	SFP4	SFP2

Equipos	Referencia
Tipo 1	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, modelo ILB/4-200 "S&P" o similar, de 1240 r.p.m., potencia absorbida 240 W, caudal máximo de 1090 m³/h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA

Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Edificio	THM-C1

Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1	Control manual Control por tiempo Control por presencia Control por ocupación Control directo	El sistema funciona continuamente
IDA-C2		El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3		El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4		El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5		El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6		El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4

La instalación térmica dispone de un dispositivo que permite efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica de forma separada del consumo a otros usos del edificio, además de un dispositivo que registra el número de horas de funcionamiento del generador.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

Recuperación del aire exterior

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m³/h)	DP (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	3900.0	195.0	52.5
Tipo 1	3000	3900.0	195.0	52.5
Tipo 1	3000	3900.0	195.0	52.5
Tipo 2	3000	2250.0	70.0	52.5
Abreviaturas utilizadas				
<p>Tipo Tipo de recuperador</p> <p>DP Presión disponible en el recuperador (Pa)</p> <p>N Número de horas de funcionamiento de la instalación</p> <p>E Eficiencia en calor sensible (%)</p> <p>Caudal Caudal de aire exterior (m³/h)</p>				

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con batería de agua caliente, intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 5600 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1550x1550x820 mm y nivel de presión sonora de 54 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADT-DC 55 AH TERMO-REG "S&P" o similar, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 450 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos trifásicos de 1 velocidad de 1500 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55
Tipo 2	Recuperador de calor aire-aire, con batería de agua caliente, intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 3100 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1895x1895x600 mm y nivel de presión sonora de 52 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADB-DC 30 AH DP TERMO-REG "S&P" o similar, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 355 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos monofásicos de 3 velocidades de 550 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55, aislamiento térmico y acústico

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, , aislamiento interior, cámara de con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda Lambda integrada, sistema de mando integrado, para el control de circuitos de calefacción, acumuladores de ACS, depósitos de inercia y sistemas de energía solar BIOTECH PZ100RL o similar.

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, modelo ILB/4-200 "S&P" o similar, de 1240 r.p.m., potencia absorbida 240 W, caudal máximo de 1090 m³/h, dimensiones 440x220 mm y 505 mm de largo y nivel de presión sonora de 57 dBA

Exigencia de seguridad

Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

HE3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Valor de la eficiencia energética de la instalación

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

<i>Zonas de actividad diferenciada</i>	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

(1) Incluye la instalación de iluminación general de salas como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escaner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

(2) Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

(3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

(4) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

PROYECTO REFORMADO DE BÁSICO Y PROYECTO DE EJECUCIÓN FASE I
AMPLIACIÓN CEIP RAMÓN OTERO PEDRAYO. A LARACHA. A CORUÑA

(5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas. Los graderíos serán asimilables a zonas comunes del grupo 1

(6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.

(7) Incluye la instalación de iluminación general e iluminación de acento de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.

(8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, auto-servicio o buffet, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.

(9) Incluye la instalación de iluminación general e iluminación de acento. En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

Estancia	Indice K utilizado	Nº puntos considerados	F _m	E _m (lux)	UG R	R _a (lámparas)	VEEI (W/m²/100 lux)	VEEI límite (W/m²/100 lux)	Potencia equipos (W)	Eficiencia de lámparas lum/W
VESTÍBULO 1	0,74	64x64	0,8	192	15	89	4,36	6	52	69,23
VESTÍBULO 2	1,29	128x64	0,8	222	19	89	3,3	6	156	69,23
CIRCULACIONES	3,16	64x128	0,8	249	25	89	3,51	6	1026	82,41
SALA DE USOS MÚLTIPLES	2,55	64x32	0,8	464	20	89	3,18	8	1728	82,41
CALDERA	1,24	64x64	0,8	118	20	89	2,89	4	99	78,79
AULA A	1,15	32x32	0,8	383	20	89	3,36	3,5	324	82,41
AULA B	1,11	32x32	0,8	448	19	89	3,01	3,5	324	82,41
ALMACÉN	1,02	64x32	0,8	355	15	89	3,44	4	156	69,23
CUARTO LIMPIEZA	0,63	64x32	0,8	262	18	89	3,74	4	52	69,23
ASEO PROF.+VISITAS 01	0,51	32x32	0,8	413	15	89	4,44	6	52	69,23
ASEO PROF.+VISITAS 02	0,51	32x32	0,8	413	15	89	4,44	6	52	69,23
BAÑO PROF.+VISITAS 01	0,47	32x32	0,8	455	-	89	4,7	6	52	69,23
BAÑO PROF.+VISITAS 02	0,47	32x32	0,8	455	-	89	4,7	6	52	69,23
ASEO ADAPTADO	0,64	64x64	0,8	305	16	89	3,79	6	52	69,23
ASEO CON BAÑERA	0,6	64x64	0,8	338	14	89	3,95	6	52	69,23
REPROGRAFÍA	0,66	64x64	0,8	182	-	89	3,48	6	54	82,41
ELECTRICIDAD	0,52	64x32	0,8	182	-	89	3,15	4	33	78,79
AULA 1	1,72	64x64	0,8	412	25	89	2,86	3,5	594	82,41
AULA 2	1,72	64x64	0,8	412	25	89	2,86	3,5	594	82,41
AULA 3	1,72	64x64	0,8	412	25	89	2,86	3,5	594	82,41
AULA 4	1,72	64x64	0,8	409	25	89	2,88	3,5	594	82,41
AULA 5	1,72	64x64	0,8	409	24	89	2,88	3,5	594	82,41
AULA 6	1,72	64x64	0,8	409	24	89	2,88	3,5	594	82,41
ASEO ALUMNOS 1	0,66	64x32	0,8	241	20	89	4,48	6	108	82,41
ASEO ALUMNOS 2	0,66	64x32	0,8	241	20	89	4,48	6	108	82,41
ASEO ALUMNOS 3	0,5	32x32	0,8	190	-	89	5,94	6	54	82,41
ASEO ALUMNOS 4	0,66	64x32	0,8	241	20	89	4,48	6	108	82,41
ASEO ALUMNOS 5	0,66	64x32	0,8	241	20	89	4,48	6	108	82,41
ASEO ALUMNOS 6	0,5	32x32	0,8	190	-	89	5,94	6	54	82,41

Potencia instalada en el edificio

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

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

La potencia instalada por metro cuadrado es la siguiente:

Uso de edificio	Potencia máxima instalada s/CTE DB HE3 (W/m ²)
DOCENTE	15

Cumplimiento

Potencia total instalada (W)	8420
Superficie útil total (m ²)	724,8
Potencia instalada en el edificio (W/m ²)	11,62

Sistemas de control de regulación

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

- toda zona dispone al menos de un sistema de encendido y apagado manual. Toda zona dispone de un sistema de encendidos por horario centralizado en el cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico disponen de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado;
- Se instala un sistema de aprovechamiento de la luz natural, que regula 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 aulas A y B de menos de 6 metros de profundidad y en el resto en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a menos de 5 m de la ventana.

HE4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

AMBITO DE APLICACIÓN

Las obras proyectadas se inscriben en el supuesto del Código Técnico de la Edificación de edificio de nueva construcción de uso público docente.

No se dispondrá instalación específica de ACS dado que el único requerimiento de agua caliente será para la ducha que será cubierto con un termo eléctrico de 80 litros. Puesto que se trata de un uso puntual, no principal y esporádico, no es de aplicación su dimensionado en función de la ocupación total del edificio y por lo tanto tampoco es de aplicación este requerimiento básico de ahorro de energía DB-EH4 .

HE5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA ENERGÍA ELÉCTRICA

AMBITO DE APLICACIÓN

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 4, del DB HE ("ámbito de aplicación"), la sección no será de aplicación. Las obras proyectadas se inscriben en el supuesto del Código Técnico de la Edificación de nueva construcción de uso público docente no incluido en la Tabla 1.1

.