



PROYECTO MODIFICADO 2 AMPLIACIÓN Y
REFORMA EN CEIP ESCRIPTOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

DECLARACION RESPONSABLE AMBIENTAL

PROYECTO MODIFICADO 2 PARA:

**REDACCIÓN DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA DE LA REFORMA Y AMPLIACION CEIP
EScriptor CANYIS EN MONÓVAR (ALICANTE).**

DOCUMENTO 11: MEMORIA DECLARACION RESPONSABLE AMBIENTAL

EXPEDIENTE 1927/2019

CEIP ESCRIPTOR CANYIS DE MONÓVAR

[PLAN EDIFICANT] FEBRERO 2021



**GENERALITAT
VALENCIANA**
Conselleria d'Educació,
Cultura i Esport

Edificant
Pla de construcció,
reforma i millora dels
centres educatius

EQUIPO REDACTOR:

UTE TOMÁS LLAVADOR ARQUITECTOS E INGENIEROS SL – JAUME SANCHIS NAVARRO

[telf.: 963 39 43 50 - direccion@tomasllavador.com]

[telf.: 960 63 40 41 - jsanchis@sannarquitectura.com]

FIRMANTES:

JOSÉ MARÍA TOMÁS LLAVADOR ARQUITECTO

REMEDIOS VICENS SALORT ARQUITECTO

CARLOS GARCÍA TORRES ARQUITECTO

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE MONÓVAR



OCTUBRE 2023

DECLARACION RESPONSABLE AMBIENTAL

1	ANTECEDENTES	9
1.1	Agentes intervinientes	10
2	OBJETO	10
3	ANEXO LEGISLATIVO	11
4	TITULAR DE LA ACTIVIDAD	16
5	TIPO DE ACTIVIDAD	16
5.1	Emplazamiento y entorno físico.	16
5.2	Edificio, locales colindantes	17
5.3	Parcela.	18
5.4	Servidumbres.	19
5.5	Edificación existente.....	19
5.6	Normativa Urbanística	20
6	HORARIO	21
7	AFORO	21
8	PROCESO INDUSTRIAL	21
9	MAQUINARIA Y DEMÁS MEDIOS	21
10	COMBUSTIBLES	21
11	CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN DE LOS EDIFICIOS	21
12	CUADRO DE SUPERFICIES	22
12.1	Estado actual.....	22
12.2	Estado reformado	24
13	ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS LOCALES OBJETO DE INTERVENCIÓN	26
14	PROTECCION Y PREVENCIÓN DE INCENDIOS	26
15	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	26
16	DOTACIONES HIGIENICAS	26
17	DOTACIONES SANITARIAS	26
18	VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN	26
19	ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.	26
20	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA	26
21	RUIDOS Y VIBRACIONES	27
22	HUMOS, GASES, OLORES, NIEBLAS Y POLVOS EN SUSPENSIÓN.	27
23	GASES, NIEBLAS, POLVOS Y OLORES EN GENERAL	27
24	RIESGO DE INCENDIO, DEFLAGRACIÓN Y EXPLOSIÓN	27
25	AGUAS	27
25.1	AGUA POTABLE	27



OCTUBRE 2023

DECLARACION RESPONSABLE AMBIENTAL

25.2	- PREVENCIÓN y CONTROL DE LA LEGIONELA	27
25.3	AGUAS RESIDUALES	27
26	RESIDUOS SÓLIDOS.....	28
27	CONCLUSIÓN	28
28	DERE AMBIENTAL PARA EL EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD: CERTIFICACIONES	29
29	ANEXOS	33
Anexo nº 3.- NORMAS DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.....		34
Anexo nº 4.- HABITABILIDAD Y DISEÑO DE VIVIENDAS.....		40
Anexo nº 9.- DECLARATIVO DEL RITE Y LAS ITE		40
Anexo nº 10.- CUMPLIMIENTO DEL CTE		41
Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO		43
11.1	Objeto	43
11.1.1.	Descripción de los edificios e intervenciones.	43
11.2.	DB SI-1 Propagación interior.....	46
11.2.1.	Compartimentación en sectores de incendios	46
11.2.2.	Locales y zonas de riesgo especial	48
11.2.3.	Espacios ocultos, pasos de instalaciones.....	50
11.2.4.	Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario	51
11.3.	DB SI-2 propagación exterior	51
11.3.	DB SI-3 Evacuación de ocupantes.....	52
11.3.1.	Compatibilidad de los elementos de evacuación.....	53
11.3.2.	Cálculo de la ocupación	53
11.3.3.	Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.....	56
11.3.4.	Dimensionado de los medios de evacuación.....	57
11.3.5.	Protección de escaleras	61
11.3.6.	Puertas situadas en recorridos de evacuación	61
11.3.7.	Señalización de los medios de evacuación	61
11.3.8.	Control de humo de incendios	61
11.3.9.	Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.....	61
11.4.	DB SI-4 Instalaciones de protección contra incendios	62
11.4.1.	Dotación de instalaciones de protección contra incendios	62
11.4.2.	Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios	63
11.5.	DB SI-5 Intervención de los bomberos.	63
11.5.1.	Condiciones de aproximación y entorno.....	63
11.5.2.	Accesibilidad por fachada	63
11.5.3.	DB SI-6 Resistencia al fuego de la estructura	64
Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.....		65



12.1 Resultados de la estimación del aislamiento acústico	65
12.2. Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico	66
12.2.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos	66
12.2.2. Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos	76
12.2.3. Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior	82
12.3. Nivel sonoro continuo equivalente	89
12.3.1. Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A	90
12.3.2. Fichas de cálculo detallado del nivel de presión sonora continuo equivalente	91
12.4. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO	109
12.5. FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA	113
Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:	114
Ámbito de aplicación para cada una de las secciones del DB-HE	114
Sección HE 0 Limitación del consumo energético	114
Sección HE 1 CONDICIONES PARA EL CONTROL de la demanda energética	114
Sección HE 2 CONDICIONES DE las instalaciones térmicas	114
Sección HE 3 Condiciones de las Instalaciones de Iluminación	114
Sección HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria	114
Sección HE 5 Generación mínima de energía eléctrica	115
13.1. Sección HE 0 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA Limitación del consumo energético	116
13.1.1. Cuantificación de la exigencia	116
13.1.1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.	116
13.1.1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total	116
13.1.1.3. Horas fuera de consigna	116
13.1.2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO	116
13.1.2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio	116
13.1.2.2. Resultados mensuales	117
13.1.2.2.1. Consumo de energía final del edificio	117
13.1.2.2.2. Horas fuera de consigna	117
13.1.3. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.	118
13.1.3.1. Energía eléctrica producida in situ	118
13.1.3.2. Energía térmica producida in situ.	118
13.1.3.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.	118



OCTUBRE 2023

DECLARACION RESPONSABLE AMBIENTAL

13.1.4. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.	119
13.1.4.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.....	119
13.1.4.2. Demanda energética de ACS.	120
13.1.5. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.	120
13.1.5.1. Zonificación climática	120
13.1.5.2. Definición de los espacios del edificio.....	120
13.1.5.2.1. Agrupaciones de recintos.....	120
13.1.5.2.2. Condiciones operacionales	122
13.1.5.2.3. Solicitaciones interiores y niveles de ventilación	123
13.1.5.2.4. Carga interna media.....	124
13.1.5.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.	124
13.1.5.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.	124
13.2. Sección HE 1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA condiciones para el control de la demanda energética.	126
13.2.1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA	126
13.2.1.1. Condiciones de la envolvente térmica	126
13.2.1.1.1. Transmitancia de la envolvente térmica	126
13.2.1.1.2. Control solar de la envolvente térmica.....	127
13.2.1.1.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica	127
13.2.1.2. Limitación de descompensaciones	127
13.2.2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO	127
13.2.2.1. Zonificación climática	127
13.2.2.2. Agrupaciones de recintos.....	127
13.2.3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO	128
13.2.3.1. Caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica.....	128
13.2.3.1.1. Cerramientos opacos	128
13.2.3.1.2. Huecos	132
13.2.3.1.3. Puentes térmicos	138
13.3. Descripción de materiales y elementos constructivos	141
13.3.1. SISTEMA ENVOLVENTE	141
13.3.1.1. Suelos en contacto con el terreno	141
13.3.1.1.1. Forjados sanitarios.....	141
13.3.1.2. Fachadas.....	144
13.3.1.2.1. Parte ciega de las fachadas.....	144
13.3.1.2.2. Huecos en fachada	145
13.3.1.3. Cubiertas	147
13.3.1.3.1. Parte maciza de las azoteas	147



OCTUBRE 2023

DECLARACION RESPONSABLE AMBIENTAL

13.3.2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	149
13.3.2.1. Compartimentación interior vertical	149
13.3.2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical	149
13.3.2.1.2. Huecos verticales interiores	152
13.3.3. MATERIALES	153
13.4. HE - INFORME DE DEMANDA.....	155
13.4.1. RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	155
13.4.2. RESULTADOS MENSUALES.....	155
13.4.2.1. Balance energético anual del edificio.	155
13.4.2.2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración	157
13.4.2.3. Evolución de la temperatura.	158
13.4.2.4. Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.	162
13.4.3. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.....	166
13.4.3.1. Agrupaciones de recintos.....	166
13.5. HE - CONFORT INTERIOR	168
13.6. HE - INDICADORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	180
13.7. DESCRIPCIÓN DE LOS PUENTES TÉRMICOS LINEALES.....	180
13.8. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO	191
13.9. sección he 4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 4.....	192
CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	192
13.9.1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA	192
13.9.1.1. Contribución de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.	192
13.9.2. Demanda de ACS	192
13.9.3. Contribución renovable aportada para ACS	193
13.9.3.1. Rendimiento medio estacional de las bombas de calor	194
Anexo nº 14.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD DB-HS.....	195
SECCIÓN HS 1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	195
SECCIÓN HS 2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.....	205
SECCIÓN HS 3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	205
SECCIÓN HS 4. SUMINISTRO DE AGUA	205
SECCIÓN HS 5. EVACUACIÓN DE AGUAS.....	205
SECCIÓN HS 6. PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL GAS RADÓN	205
Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	206
16.1. Introducción y objeto	206
16.2. SUA1. seguridad frente al riesgo de caídas.....	206
16.2.1. Resbaladizidad de los suelos.....	206



OCTUBRE 2023

DECLARACION RESPONSABLE AMBIENTAL

16.2.2. Discontinuidades en el pavimento	207
16.2.3. Desniveles.....	207
16.2.4. Escaleras y rampas.....	207
16.2.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores	208
16.3. SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.....	208
16.3.1. Impacto con elementos fijos.....	208
16.3.2. Impacto con elementos practicables.....	209
16.3.3. Impacto con elementos frágiles	209
16.3.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles	210
16.3.5. Atrapamiento	210
16.4. SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.	210
16.5. SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.	211
16.6. SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.	212
16.7. SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....	212
16.8. SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.....	212
16.7. SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.....	212
16.8. SUA 9. Accesibilidad.	216
30 ÍNDICE DE PLANOS	219

NOTA: La numeración de los anexos se corresponde con el proyecto básico y ejecución de la ampliación y reforma del CEIP ESCRIPTOR CANYIS de la que se ha extraído.

A su vez dicha numeración se corresponde con la propuesta en el ANEXO A del PLAN EDIFICANT: *DOCUMENTACIÓN MÍNIMA EXIGIBLE EN LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS BÁSICOS Y/O DE EJECUCIÓN DE OBRA NUEVA, ADECUACIÓN, REFORMA Y AMPLIACIÓN DE EDIFICIOS DOCENTES.*

Valencia, OCTUBRE de 2023.



PROYECTO MODIFICADO 2 AMPLIACIÓN Y
REFORMA EN CEIP ESCRITOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

DECLARACION RESPONSABLE AMBIENTAL

José María Tomás Llavador

Remedios Vicens Salort

Carlos García Torres



OCTUBRE 2023

1 ANTECEDENTES

1 ANTECEDENTES

El presente documento forma parte de la prestación de los servicios del contrato, **expediente 1927/2019**, de redacción de los proyectos técnicos de obras e instalaciones, estudios de seguridad y cualquier otro documento técnico o urbanístico necesario, junto con las direcciones facultativas, control de calidad y coordinación de seguridad necesarios para llevar a cabo las obras e instalaciones del Plan Edificant previstas en el C.E.I.P ESCRIPTOR CANYIS de Monóvar.

21/01/2020 aprobación, por Decreto de la Alcaldía número 2020-0142 del Pliego de Prescripciones Técnicas así como el de Cláusulas Administrativas Particulares del servicio de redacción de los proyectos técnicos de obras e instalaciones y direcciones facultativas para las intervenciones del Plan Edificant previstas en el CEIP ESCRIPTOR CANYIS de Monóvar y rectificadas por Decretos 2020-0147 de 22 de enero y 2020-0184 de 28 de enero. En el mismo Decreto de Alcaldía se aprobó el expediente de contratación, convocando procedimiento abierto simplificado para la adjudicación del servicio de redacción de los proyectos técnicos de obras e instalaciones y direcciones facultativas para las intervenciones del Plan Edificant previstas en el CEIP ESCRIPTOR CANYIS de Monóvar, con arreglo a los Pliegos que se consideran parte integrante del contrato.

La actuación en el CEIP ESCRIPTOR CANYIS incluye:

OBRA NUEVA:

- 1.1.- Un nuevo edificio que reúne cocina-comedor escolar y gimnasio y sus anexos correspondientes en edificación aislada en parcela. Se trata de la configuración finalmente establecida y consensuada entre las partes intervinientes, pues inicialmente se estudió abordar el diseño a partir de dos edificios independientes.

OBRAS DE ADECUACIÓN:

- 1.2.- Esta unidad de obra se vincula a la construcción del edificio comedor-gimnasio. Consiste en la realización de un acceso peatonal desde la planta baja del edificio principal que permita el paso directo al comedor escolar. Ello supone la prolongación del pasillo principal de planta baja hasta la fachada este. Para ello se eliminará el recinto de un actual almacén de gimnasia que precisamente se sitúa entre el final del actual pasillo de circulación en planta baja y la fachada. En el ámbito del actual almacén se habilita el montaje de la puerta de acceso como salida a patio frente al comedor escolar. Debido al pequeño desnivel que presenta la planta baja respecto al patio de recreo se habilitará, frente a la puerta de salida, una rampa y escalera vinculadas a esta salida que mejora la accesibilidad.
- 2.- Renovación de pista deportiva 1 situada frente al nuevo gimnasio y mejora del terreno.
- 3.- Sustitución de carpintería exterior en edificio principal de educación primaria.
- 4.- Reforma y renovación de los baños en el interior del aula de educación infantil.
- 5.- Obras Especiales: (consolidación estructural Edificio Primaria)
 - reparación de grietas y patologías en fachadas.
 - preparación de trabajos para la reparación en el exterior del edificio,
 - preparación de trabajos para la reparación en el interior del edificio,
 - recalce de cimentación del ámbito de la zona oeste de la planta rectangular del edificio principal.



OCTUBRE 2023

2 OBJETO

Régimen de declaración responsable ambiental.

Conforme con lo que se ha prescrito en el art. 68.4 de la Ley 6/2014, 25 de julio, de la Generalitat, de prevenció, qualitat i control ambiental d'activitats a la Comunitat Valenciana se debe formalizar una Declaración Responsable Ambiental.

En base al Artículo 66. *Ámbito de aplicación* de la Ley 6/2014, le corresponde el régimen de declaración responsable ambiental por tratarse de aquellas actividades que no estén sometidas, atendiendo a su escasa incidencia ambiental, ni al régimen de autorización ambiental integrada ni de licencia ambiental, y que no puedan considerarse inocuas por no cumplir alguna de las condiciones establecidas en el anexo III de la citada ley.

Dado que se trata de una ampliación de actividad docente en el CEIP durante el ejercicio de la actividad, por todo ello se redacta la presente memoria técnica descriptiva de la actividad acompañada de los certificados oportunos que acreditan que las instalaciones nuevas y reformadas cumplen con todas las condiciones técnicas y ambientales exigibles para poder disponer del correspondiente título habilitante.

1.1 Agentes intervinientes

Promotor

El promotor de este documento / proyecto de ejecución es el:

Excmo. Ayuntamiento de Monóvar, con CIF P4601500D y domicilio social en la plaza del Castell, 1 con código postal 46290 Monóvar, València.

El equipo redactor de la documentación gráfica y escrita es:

Autores:

José María Tomás Llavador
Arquitecto.
Colegiado número 2.732 por el COACV.

Remedios Vicens Salort
Arquitecto.
Colegiado número 4.584 por el COACV.

Carlos García Torres
Arquitecto.
Colegiado número 13.875 por el COACV.

Colaboradores:

Ricardo Hinojosa Francés
Ingeniero Técnico Industrial.
Colegiado 6.486

Nacho Vañó Vidal
Ingeniero Técnico Obras Públicas.

Jaume Sanchis Navarro.
Arquitecto Técnico-Ingeniero Edificación.
Colegiado número 3143 CAAT
VALENCIA

2 OBJETO

El objeto de la presente memoria es la renovación del título habilitante para ejercer UNA AMPLIACIÓN DE ACTIVIDAD DOCENTE, del CEIP ESCRIPTOR CANYIS de Monóvar sito en Calle Miguel Hernández, 3, Monóvar (03640 - Alicante) y reflejar las condiciones generales, particulares y específicas de la actividad. La descripción de las instalaciones, repercusión de la actividad que se desarrolla en el nuevo local, y medidas



correctoras propuestas adecuadas y suficientes para la protección del medio ambiente y de las personas; todo ello para la obtención del título habilitante que deberá otorgar el M.I. Ajuntament de Monóvar.

3 ANEXO LEGISLATIVO

Será preceptivo el cumplimiento de toda la legislación y normativa vigente.

MARCO NORMATIVO ESTATAL

LEY 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

LEY 38/1999. 05/11/1999. Jefatura del Estado.

Ley de Ordenación de la Edificación.

BOE 06/11/1999 y modificaciones

REAL DECRETO 1000/2010. 05/08/2010. Ministerio de Economía y Hacienda. Regula el visado colegial obligatorio. BOE 06/08/2010 y modificaciones

REAL DECRETO LEY 7/2015. 30/10/2015. Ministerio de Fomento. Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. BOE 31/10/2015 y modificaciones

REAL DECRETO 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda.

Código Técnico de la Edificación + Parte I y II.

BOE 28/03/2006 y modificaciones

Documento Básico SE Seguridad Estructural

Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio

Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

Documento Básico HE Ahorro de energía

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Documento Básico HS Salubridad

REAL DECRETO 105/2008. 01/02/2008. Ministerio de la Presidencia.

Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

BOE 13/02/2008 y modificaciones



OCTUBRE 2023

3 ANEXO LEGISLATIVO

REAL DECRETO 1627/1997. 24/10/1997. Ministerio de la Presidencia.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

BOE 25/10/1997 y modificaciones

REAL DECRETO 256/2016. 10/06/2016. Ministerio de la Presidencia.

Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

BOE 25/06/2016

REAL DECRETO 751/2011. 27/05/2011. Ministerio de la Presidencia.

Aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

BOE 23/06/2011 y modificaciones

REAL DECRETO 1247/2008. 18/07/2008. Ministerio de la Presidencia.

Aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

BOE 22/08/2008 y modificaciones

REAL DECRETO 997/2002. 27/09/2002. Ministerio de Fomento.

NCSR-02. Aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación

BOE 11/10/2002 y modificaciones

REAL DECRETO 842/2002. 02/08/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).

BOE 18/09/2002 y modificaciones

REAL DECRETO D865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

REAL DECRETO LEY 1/1998. 27/02/1998. Jefatura del Estado.

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

BOE 28/02/1998 y modificaciones

REAL DECRETO 346/2011. 11/03/2011. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.



OCTUBRE 2023

3 ANEXO LEGISLATIVO

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

BOE 01/04/2011 y modificaciones

ORDEN ITC/1644/2011. 10/06/2011. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

BOE 16/06/2011 y modificaciones

REAL DECRETO 1027/2007. 20/07/2007. Ministerio de la Presidencia.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

BOE 29/08/2007 y modificaciones

REAL DECRETO 235/2013. 05/04/2013. Ministerio de la Presidencia.

Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

BOE 13/04/2013 y modificaciones

REAL DECRETO LEY 1/2013. 29/11/2013. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igual.

Por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

BOE 03/12/2013

REAL DECRETO 505/2007. 20/04/2007. Ministerio de la Presidencia.

Aprueba las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

BOE 11/05/2007

REAL DECRETO 2267/2004. 03/12/2004. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE 17/12/2004 y modificaciones

RESOLUCIÓN. 06/04/2017. Ministerio de Industria, Energía y Turismo



OCTUBRE 2023

3 ANEXO LEGISLATIVO

Por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

MARCO NORMATIVO AUTONÓMICO

LEY 3/2004. 30/06/2004. Presidencia de la Generalidad Valenciana.

Ley de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación (LOFCE). DOGV 02/07/2004 y modificaciones

LEY 3/2004. 30/06/2004. Presidencia de la Generalidad Valenciana.

Ley de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación (LOFCE).

DOGV 02/07/2004 y modificaciones

LEY 5/2014. 25/07/2014. Presidencia de la Generalidad Valenciana.

De Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana (LOTUP). DOCV 31/07/2014 y modificaciones

LEY 6/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades en la Comunitat Valenciana.

DECRETO 1/2015. 09/01/2015. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.

Por el que se aprueba el Reglamento de Gestión de la Calidad en Obras de Edificación.

DOCV 12/01/2015 y modificaciones

DECRETO 39/2015. 02/04/2015. Conselleria de Economía, Industria, Turismo y Empleo.

Por el que se regula la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

DOCV 07/04/2015 y modificaciones

LEY 1/1998. 05/05/1998. Presidencia de la Generalidad Valenciana.

Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación, en la Comunidad Valenciana. DOGV 07/05/1998 y modificaciones

DECRETO 65/2019. 26/04/2019. Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio



OCTUBRE 2023

3 ANEXO LEGISLATIVO

De regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos. DOGV 16/05/2019

MARCO NORMATIVO MUNICIPAL

El planeamiento urbanístico que afecta a la parcela está constituido por el Plan General de Ordenación Urbana de Monóvar, aprobado definitivamente por la Comisión Territorial de Urbanismo el 22 de octubre de 1985 (BOP 12/11/1985), y modificaciones posteriores.

Categorización, clasificación y régimen del suelo	
Clasificación del suelo	Urbano Sistema Local
Planeamiento de aplicación	Plan General de Ordenación Urbana de Monóvar de 22 de octubre de 1985 (BOP 12-11-85) y modificaciones puntuales posteriores

Valencia, OCTUBRE de 2023.

José María Tomás Llavador

Remedios Vicens Salort

Carlos García Torres



OCTUBRE 2023

4 TITULAR DE LA ACTIVIDAD

4 TITULAR DE LA ACTIVIDAD

Excmo. Ayuntamiento de Monóvar, con CIF P0308900J y domicilio social en: Plaza de La Sala nº 1. Monóvar. 03640 (Alicante).

5 TIPO DE ACTIVIDAD

La actividad principal actualmente en funcionamiento es la DOCENTE.

No se trata de la actividad 13.2.5. *Actividades de uso docente cuya altura de evacuación sea superior a 28 metros o la superficie total construida sea mayor de 5.000 m²* del ANEXO II Categorías de actividades sujetas a licencia ambiental.

Esta actividad va a ser objeto de ampliación de sus actuales instalaciones, con la construcción de un nuevo anexo Biblioteca.

5.1 Emplazamiento y entorno físico.

El emplazamiento del CEIP se ubica en Calle Miguel Hernández, 3, Monóvar (03640 - Alicante). Se ubica en el perímetro oeste del suelo y casco urbano.

La parcela en la que se ubica el CEIP de forma irregular tiene un solo frente a vial siendo el resto de su perímetro suelo no construido salvo parcela colindante al oeste.

Su perímetro cuenta con un vallado con tres puntos de acceso peatonal todos ellos en calle Miguel Hernández, de oeste a este se tiene:

- acceso de vehículos y peatones recayente a patio de infantil, siendo el acceso de infantil,
- en el centro del frente de facha se ubica el acceso principal frente acceso principal del edificio de primaria por calle Miguel Hernández, 3 (acceso Primaria) y,
- un nuevo acceso situado frente al nuevo edificio de comedor para acceso de cocina.

Los servicios urbanos con los que cuenta la parcela se encuentran completos debido a su carácter urbano con un entorno de edificación semi-consolidado dada su posición relativa limítrofe respecto al casco urbano. Los accesos existentes se encuentran asfaltados con encintado de aceras y pavimentados. Dispone de abastecimiento de agua potable, evacuación de aguas residuales a través de la red de alcantarillado público separativo en ambas calles, suministro de energía eléctrica y servicio de telefonía y telecomunicaciones.

Sus lindes de viales son con los siguientes elementos:

Norte:	Suelo sin construir.
Sur:	Calle Miguel Hernández.
Oeste:	Parcela construida en calle Miguel Hernández
Este:	Suelo sin edificar.



Fotografía aérea de la parcela orientada con los puntos cardinales.

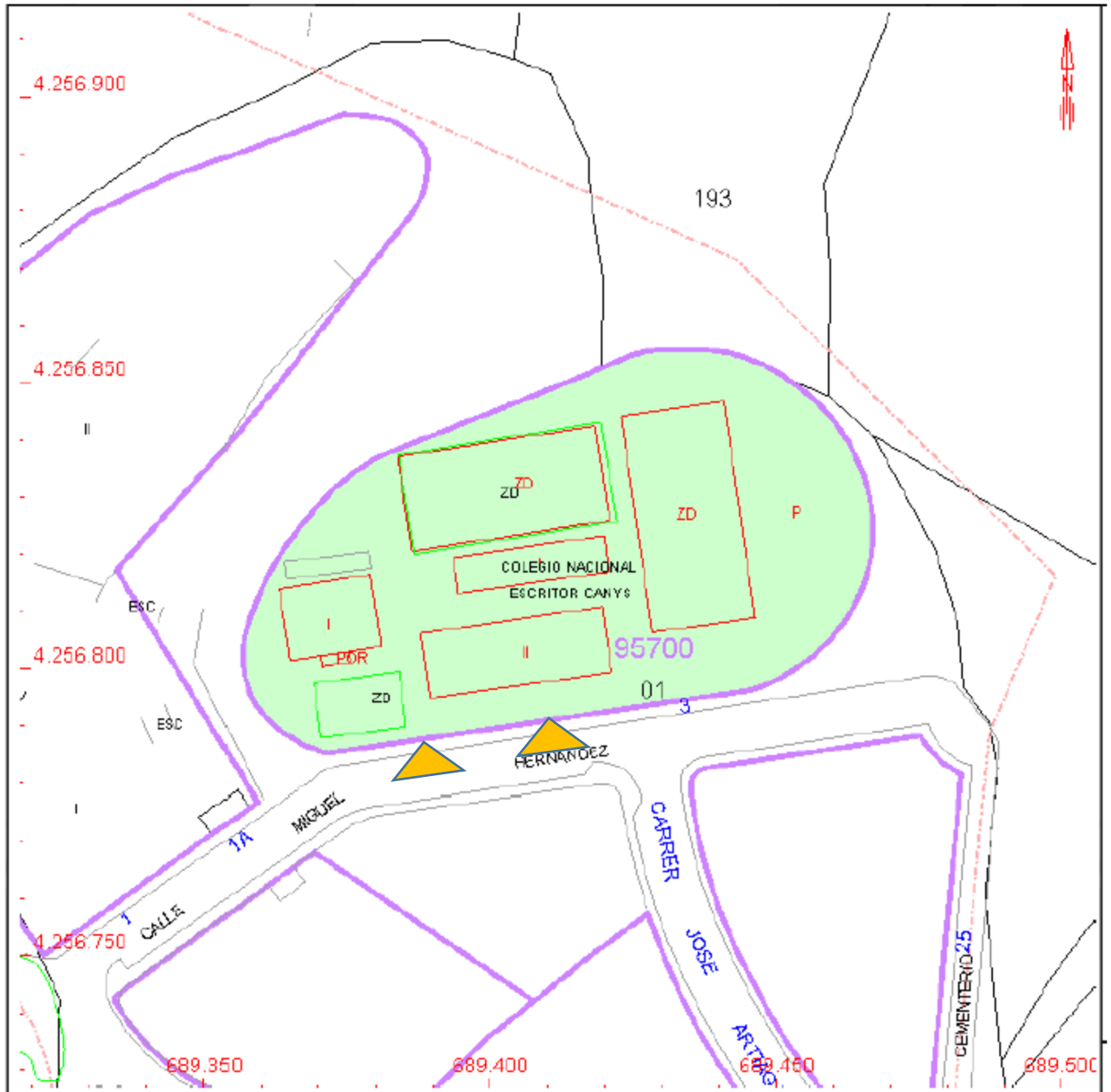
5.2 Edificio, locales colindantes

Las construcciones se sitúan aisladas en parcela. No se da colindancia directa con otras edificaciones de otro uso.



5.3 Parcela.

Parcela: Está ubicada próxima al perímetro Norte del casco urbano de Monóvar, con una superficie de 5.508m² según fuente de catastro, con referencia catastral 9570001XH8596N0001PE y demás características de la misma han quedado recogidas en el apartado 1.2.1.1. de la memoria de proyecto básico y ejecución:



La parcela en la que se ubica el CEIP es de planta irregular, en forma de riñón, queda delimitada por un vial (C/ Miguel Hernández) recayente al linde sur de la parcela.

Su perímetro cuenta en la actualidad con un vallado con dos puntos de acceso peatonal (en naranja):



5 TIPO DE ACTIVIDAD

Los dos accesos se sitúan al sur de su perímetro en calle Miguel Hernández, 3, uno de ellos, el situado al oeste es de acceso para vehículos y peatones.

El acceso rodado es posible sólo por calle Miguel Hernández.

La parcela en su interior presenta una topografía llana y plana para adecuarse manteniendo un ligero desnivel con su perímetro norte y este actualmente sin edificar y situados 40-50 cm más bajos que el nivel medio en el interior de la parcela.

5.4 Servidumbres.

Aparentemente no se observa ningún tipo de servidumbre, y habiendo sido consultado el personal docente sobre dicho extremo, no han especificado que existiera servidumbre alguna aparente en el centro.

5.5 Edificación existente.

En la parcela se encuentra el actual CEIP ESCRIPTOR CANYÍS, actualmente en funcionamiento. En él se desarrolla el programa de Educación infantil y primaria. Según catastro se dispone de 2.389m² construidos incluidas las pistas deportivas.

La docencia se imparte en dos edificaciones. Un aula de infantil de reducida superficie con dos aulas y un edificio principal que se desarrolla en dos plantas. El reparto de superficies construidas que se observa actualmente entre los dos edificios es el siguiente.

CEIP MESTRE ESCRIPTOR CANYÍS		
CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS		
EDIFICIO PRIMARIA		
PLANTA		SUPERFICIE
	PLANTA BAJA	557,40 m ²
50%	PORCHE 1	11,10 m ²
SUBTOTAL		568,50 m ²
	PLANTA PRIMERA	561,95 m ²
SUBTOTAL		561,95 m ²
TOTAL		1.130,45 m ²
AULARIO INFANTIL		
PLANTA		SUPERFICIE
	PLANTA BAJA	195,26 m ²
50%	PORCHE 1	6,83 m ²
50%	PORCHE 2	26,25 m ²
TOTAL		228,34 m ²
PORCHE EN PATIO DE RECREO		
PLANTA		SUPERFICIE
	PLANTA BAJA	38,17 m ²
50%	PORCHE 1	68,55 m ²
TOTAL		106,72 m ²
TOTAL CONSTRUIDA CEIP		1.465,51 m ²

- Un edificio principal, de planta rectangular, situado aislado situado próximo frente de parcela recayente a la calle Miguel Hernández ocupando una posición centrada en el conjunto. El edificio de planta baja y primera está destinado a educación primaria y administración.



5 TIPO DE ACTIVIDAD

- Un edificio aulario de educación infantil de una sola planta cuadrada y un solo nivel en planta baja, cuenta con dos aulas, aseos y almacén. Se sitúa entre el límite de vallado oeste y el edificio principal. Dispone de una estructura ligera independiente con función de porche situada cubriendo el frente de su fachada Norte.
- dos pistas deportivas.
- aseos para alumnos situados en patio de recreo exterior anexo a un porche cubierto.
- zona delimitada de juegos independiente para alumnos de infantil y primaria.

Se trata de un centro docente cuyo edificio principal fue construido según los datos catastrales en 1981, hace aproximadamente 40 años.

A indicar que el edificio principal fue objeto de intervención de reparación, en el año 2012 a través de CIEGSA, de recalce estructural por patologías derivadas de asentamientos en el edificio, en aquel momento la actuación alcanzó las tres cuartas partes de la planta rectangular situadas al Este del edificio.

5.6 Normativa Urbanística

El planeamiento urbanístico que afecta a la parcela está constituido por el Plan General de Ordenación Urbana de Monóvar, aprobado definitivamente por la Comisión Territorial de Urbanismo el 22 de octubre de 1985 (BOP 12/11/1985), y modificaciones posteriores.

Categorización, clasificación y régimen del suelo	
Clasificación del suelo	Urbano Sistema Local
Planeamiento de aplicación	Plan General de Ordenación Urbana de Monóvar de 22 de octubre de 1985 (BOP 12-11-85) y modificaciones puntuales posteriores



Extracto de los planos nº 4 y 5 de Alineaciones y rasantes PGOU de Monóvar (1985) Sistema Local en Suelo Urbano.



Las condiciones específicas corresponden para uso Dotacional, Sistema Local en zona de ordenanzas nº 3. No se dan más parámetros urbanísticos que regulen la edificación en el interior de parcela dotacional.

Lo que se recoge en ficha urbanística en Anexo nº1. del documento 1 de este proyecto.

6 HORARIO

El horario de la actividad es eminentemente diurno, coincide con el horario lectivo del municipio. Será el determinado por el organismo encargado de su gestión respetando el cumplimiento de la Normativa descrita en el Proyecto Básico y de Ejecución de dichas instalaciones.

7 AFORO

El aforo del nuevo edificio de comedor escolar y pabellón viene definido en el apartado "anexo nº 11 Justificación del cumplimiento del DB-SI" de la memoria de proyecto básico y ejecución.

Así mismo el resto de las intervenciones a realizar en los edificios existentes no afectan a la evacuación, y a los elementos de protección.

El nuevo bloque aislado de comedor escolar y pabellón amplían la superficie construida en parcela, manteniéndose la configuración del resto de edificios existentes a nivel de elementos de evacuación.

8 PROCESO INDUSTRIAL

No se da proceso industrial.

9 MAQUINARIA Y DEMÁS MEDIOS

Las máquinas objeto de esta intervención no pertenecen a proceso industrial.

Son principalmente de climatización y ventilación, calefacción, ACS, con una potencia justificada en cálculos de las memorias específicas. En documento 6 "SUBPROYECTOS DE INSTALACIONES" (externo a esta memoria) se justifica el cumplimiento de su normativa y reglamentos de obligado cumplimiento requeridos para su legalización posterior.

Resto de medios a utilizar están vinculados a la docencia, ordenadores, proyectores, etc.

10 COMBUSTIBLES

Para la calefacción del edificio de primaria el combustible es el gas así como en la nueva cocina se utiliza el gas natural en la cocción de alimentos. El resto de instalaciones (climatización, ventilación, alumbrado, fuerza, magafonía, datos) son eléctricas.

En documento 6 "SUBPROYECTOS DE INSTALACIONES" (externo a esta memoria) se justifica el cumplimiento de su normativa y reglamentos de obligado cumplimiento (instalaciones de gas, agua, electricidad en baja tensión y demás) requeridos para su legalización posterior.

11 CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN DE LOS EDIFICIOS

Viene recogido en memoria de proyecto básico y ejecución y en planos A.2 de Arquitectura.



OCTUBRE 2023

12 CUADRO DE SUPERFICIES

12 CUADRO DE SUPERFICIES

Cuadro de superficies útiles y construidas por edificios.

12.1 Estado actual

CEIP MESTRE ESCRITOR CANYÍS CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUÍDAS		
EDIFICIO PRIMARIA		
PLANTA		SUPERFICIE
	PLANTA BAJA	557,40 m ²
50%	PORCHE 1	11,10 m ²
SUBTOTAL		568,50 m ²
	PLANTA PRIMERA	561,95 m ²
SUBTOTAL		561,95 m ²
TOTAL		1.130,45 m ²
AULARIO INFANTIL		
PLANTA		SUPERFICIE
	PLANTA BAJA	195,26 m ²
50%	PORCHE 1	6,83 m ²
50%	PORCHE 2	26,25 m ²
TOTAL		228,34 m ²
PORCHE EN PATIO DE RECREO		
PLANTA		SUPERFICIE
	PLANTA BAJA	38,17 m ²
50%	PORCHE 1	68,55 m ²
TOTAL		106,72 m ²



OCTUBRE 2023

12 CUADRO DE SUPERFICIES

Resumen de superficies antes de las obras de redistribución de recintos en la zona de baños.

CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES CEIP ESCRIPTOR CANYIS. MONÓVAR		
PLANTA BAJA INFANTIL -ESTADO ACTUAL-		
ESTANCIA		SUPERFICIE
01	VESTÍBULO	14,07 m ²
02	ASEO INFANTIL 1	14,09 m ²
03	ALMACEN 1	7,64 m ²
04	ASEO ADULTOS 1	1,50 m ²
05	ASEO INFANTIL 2	7,59 m ²
06	ALMACEN 2	7,65 m ²
07	ASEO ADULTOS 2	1,40 m ²
08	AULA INFANTIL 3 AÑOS	55,03 m ²
09	AULA INFANTIL 4 AÑOS	55,03 m ²
10	PORCHE 1 (50%)	6,83 m ²
11	PORCHE 2 (50%)	26,25 m ²
TOTAL		197,08 m ²



OCTUBRE 2023

12 CUADRO DE SUPERFICIES

12.2 Estado reformado

**CEIP MESTRE ESCRIPTOR CANYÍS
CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUÍDAS**

EDIFICIO PRIMARIA		
PLANTA		SUPERFICIE
	PLANTA BAJA	557,40 m ²
50%	PORCHE 1	11,10 m ²
SUBTOTAL		568,50 m²
	PLANTA PRIMERA	561,95 m ²
SUBTOTAL		561,95 m²
TOTAL		1.130,45 m²

AULARIO INFANTIL		
PLANTA		SUPERFICIE
	PLANTA BAJA	195,26 m ²
50%	PORCHE 1	6,83 m ²
50%	PORCHE 2	26,25 m ²
TOTAL		228,34 m²

PORCHE EN PATIO DE RECREO		
PLANTA		SUPERFICIE
	PLANTA BAJA	38,17 m ²
50%	PORCHE 1	68,55 m ²
TOTAL		106,72 m²

EDIFICIO COMEDOR-PABELLÓN		
PLANTA		SUPERFICIE
	PLANTA BAJA	611,55 m ²
50%	PORCHE 1	51,03 m ²
SUBTOTAL		662,58 m²



OCTUBRE 2023

12 CUADRO DE SUPERFICIES

**CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES
CEIP ESCRITOR CANYIS. MONOVAR**

PLANTA BAJA INFANTIL -ESTADO REFORMADO-		
ESTANCIA		SUPERFICIE
01	VESTÍBULO	14,07 m ²
02	ASEO INFANTIL 1	10,98 m ²
03	ALMACEN 1	4,84 m ²
04	ASEO PROFESORES	5,77 m ²
05	ASEO INFANTIL 2	10,80 m ²
06	ALMACEN 2	10,88 m ²
07	AULA INFANTIL 3 AÑOS	55,03 m ²
08	AULA INFANTIL 4 AÑOS	55,03 m ²
09	PORCHE 1 (50%)	6,83 m ²
10	PORCHE 2 (50%)	26,25 m ²
TOTAL		200,48 m ²

**CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES
CEIP ESCRITOR CANYÍS. MONOVAR**

PLANTA BAJA PABELLÓN + COMEDOR		
ESTANCIA		SUPERFICIE
01	COMEDOR	182,38 m ²
02	COCINA	50,00 m ²
03	SALIDA	6,74 m ²
04	DESPENSA	10,51 m ²
05	BASURAS	4,75 m ²
06	VESTUARIO PERSONAL NO DOCENTE	6,64 m ²
07	ASEO MASCULINO	16,40 m ²
08	ASEO FEMENINO	16,12 m ²
09	VESTUARIO MASCULINO	17,65 m ²
10	VESTUARIO FEMENINO	17,13 m ²
11	INSTALACIONES	8,05 m ²
12	DESPACHO PROFESOR	10,49 m ²
13	ASEO PROFESOR	5,52 m ²
14	ALMACEN	22,39 m ²
15	PISTA DEPORTIVA	169,30 m ²
16	PORCHE (50%)	51,03 m ²
TOTAL		595,10 m ²



13 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS LOCALES OBJETO DE INTERVENCIÓN

13 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS LOCALES OBJETO DE INTERVENCIÓN

La descripción de los materiales empleados en particiones, suelos, techos, envolventes, acabados y estructuras, así como sus alturas libres son los detallados en el apartado 2 *MEMORIA CONSTRUCTIVA* del proyecto básico y ejecución de nuevo CEIP Escriptor Canyis Monóvar.

14 PROTECCION Y PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Las protecciones pasiva y activa han quedado desarrolladas en el anexo nº 11 de esta memoria (con el mismo número en documento 1 de memoria de proyecto)

15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Viene descrita en apartado 1 MEMORIA DE INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN en el documento 6 SUBPROYECTOS DE INSTALACIONES.

16 DOTACIONES HIGIENICAS

Las dotaciones higiénicas vienen detalladas en anexo nº 3 NORMAS DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS en la justificación del cálculo de la reserva mínima de aseos accesibles. Y en planos de arquitectura de justificación de accesibilidad.

17 DOTACIONES SANITARIAS

El centro docente ya dispone de local para la atención sanitaria y botiquín.

18 VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

Viene incluida en:

Anexo nº 9 declarativo del RITE y las ITE

Apartados 2 del Documento 6 SUBPROYECTOS DE INSTALACIONES.

En él se justifica el reducido impacto de los niveles sonoros que generan las máquinas, así como la minimización del impacto de las vibraciones y medidas tomadas al respecto.

19 ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.

Ha quedado desarrollado en el anexo nº 3 de esta memoria (y con la misma numeración en memoria de proyecto básico y ejecución)

20 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA

Ha quedado desarrollado en el anexo nº 16 de esta memoria (y con el mismo número en memoria de proyecto básico y ejecución)



21 RUIDOS Y VIBRACIONES

Las distintas instalaciones, electricidad, fontanería, climatización, ventilación en particular han justificado en sus respectivas memorias las medidas tomadas para reducir el impacto acústico de su funcionamiento. Quedó incluido en el documento 6 SUBPROYECTOS DE INSTALACIONES.

Se ha incluido en anexo nº 12 la justificación del cumplimiento del DB-HR.

22 HUMOS, GASES, OLORES, NIEBLAS Y POLVOS EN SUSPENSIÓN.

Dada la naturaleza de la actividad y su situación relativa con otras edificaciones no precisa de medidas específicas.

En memoria de los sistemas de ventilación y renovación se han indicado los criterios de calidad del aire interior conforme a DB-HS 3, RITE y las ITE. Ha quedado descrito en las memorias de climatización y ventilación (en particular sistemas de extracción) del documento 6.2. SUBPROYECTOS DE INSTALACIONES.

23 GASES, NIEBLAS, POLVOS Y OLORES EN GENERAL.

De la actividad docente no se generan gases, polvos, humos y olores que puedan resultar molestos a los colindantes.

24 RIESGO DE INCENDIO, DEFLAGRACIÓN Y EXPLOSIÓN

De la actividad docente no se desprende un riesgo de este tipo.

25 AGUAS

25.1 AGUA POTABLE

Se justifica en memoria 06.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA del documento 6 SUBPROYECTOS DE INSTALACIONES.

25.2 - PREVENCIÓN y CONTROL DE LA LEGIONELA

Se justifica en memoria 3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA del documento 6 SUBPROYECTOS DE INSTALACIONES.

25.3 AGUAS RESIDUALES.

Se justifica en memoria 3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA del documento 6 SUBPROYECTOS DE INSTALACIONES y en apartado justificación del DB-HS 5 evacuación de aguas en anexo nº 14 JUSTIFICACIÓN DEL DB HS.



OCTUBRE 2023

26 RESIDUOS SÓLIDOS.

26 RESIDUOS SÓLIDOS.

Los residuos sólidos que se producen en la actividad docente se reducen a documentos en papel que se reciben para el funcionamiento de la actividad, más otros similares a los que se originan en edificios administrativos, papeles, envoltorios, envases de plástico y papel, que se depositan en papeleras para su traslado posterior a los contenedores ubicados en la vía pública para su reciclado junto con el resto de residuos que genera la actividad principal que son asimilables a residuos domésticos.

27 CONCLUSIÓN

De lo recogido en esta memoria y en memoria de proyecto básico y ejecución, tras describir las características de la intervención prevista se ha analizado el grado de cumplimiento de la normativa técnica de accesibilidad, habitabilidad, calidad, salubridad, seguridad y legalidad, entre otras; exigibles al nuevo CEIP Escritor Canyis de Monóvar.

Por todo ello las nuevas instalaciones objeto de intervención, reforma o ampliación del CEIP y sus medidas correctoras se consideran en condiciones para su uso lo que se presenta conjuntamente a los efectos de obtener los permisos y autorizaciones preceptivos.

Valencia, OCTUBRE de 2023.

José María Tomás Llavador

Remedios Vicens Salort

Carlos García Torres



OCTUBRE 2023

28 DERE AMBIENTAL PARA EL EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD: CERTIFICACIONES

28 DERE AMBIENTAL PARA EL EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD: CERTIFICACIONES

PROYECTO:

PROYECTO MODIFICADO I AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP ESCRIPTOR CANYIS DE MONÓVAR (ALICANTE).

CERTIFICACIÓN DE:

CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE), R.D.314/2006, de 17 de marzo.

José María Tomás Llavador
Arquitecto.
Colegiado número 2.732 por el COACV.

Remedios Vicens Salort
Arquitecto.
Colegiado número 4.584 por el COACV.

Carlos García Torres
Arquitecto.
Colegiado número 13.875 por el COACV

como Arquitectos autores del *“Proyecto Básico y de Ejecución Ampliación y Reforma del CEIP Escriptor Canyis de Monóvar (Alicante)”*,

CERTIFICO:

Que dichas instalaciones deportivas cumplen con las exigencias del Código Técnico de la Edificación, CTE, R.D. 314/2006, de 17 de marzo, tal como se justifica en el citado Proyecto.

FIRMADO:

Valencia, OCTUBRE de 2023.

José María Tomás Llavador

Remedios Vicens Salort

Carlos García Torres



OCTUBRE 2023

28 DERE AMBIENTAL PARA EL EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD: CERTIFICACIONES

PROYECTO:

PROYECTO MODIFICADO I DE AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP ESCRIPTOR CANYIS DE MONÓVAR (ALICANTE).

CERTIFICACIÓN DE:

CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RIPCI): R.D. 513/2017, de 22 de mayo.#

José María Tomás Llavador
Arquitecto.
Colegiado número 2.732 por el COACV.

Remedios Vicens Salort
Arquitecto.
Colegiado número 4.584 por el COACV.

Carlos García Torres
Arquitecto.
Colegiado número 13.875 por el COACV

como Arquitectos autores del *"Proyecto Básico y de Ejecución Ampliación y Reforma del CEIP Escriptor Canyis de Monóvar (Alicante)"*,

CERTIFICO:

Que las instalaciones de protección contra incendios descritas en el Proyecto citado cumplen con las exigencias del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, RIPCI, R.D. 513/2017, de 22 de mayo, tal como se justifica en dicho Proyecto.

FIRMADO:

Valencia, OCTUBRE de 2023.

José María Tomás Llavador

Remedios Vicens Salort

Carlos García Torres



OCTUBRE 2023

28 DERE AMBIENTAL PARA EL EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD: CERTIFICACIONES

PROYECTO:

PROYECTO MODIFICADO I DE AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP ESCRIPTOR CANYIS DE MONÓVAR (ALICANTE).

CERTIFICACIÓN DE:

CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT): R.D. 842/2002, DE 2 DE AGOSTO.#

José María Tomás Llavador
Arquitecto.
Colegiado número 2.732 por el COACV.

Remedios Vicens Salort
Arquitecto.
Colegiado número 4.584 por el COACV.

Carlos García Torres
Arquitecto.
Colegiado número 13.875 por el COACV

como Arquitectos autores del *“Proyecto Básico y de Ejecución Ampliación y Reforma del CEIP Escriptor Canyis de Monóvar (Alicante)”*,

CERTIFICO:

Que las instalaciones de electricidad en Baja Tensión descritas en el Proyecto citado cumplen con las exigencias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT, R.D. 842/2002, de 2 de agosto, tal como se justifica en dicho Proyecto.

FIRMADO:

Valencia, OCTUBRE de 2023.

José María Tomás Llavador

Remedios Vicens Salort

Carlos García Torres



OCTUBRE 2023

28 DERE AMBIENTAL PARA EL EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD: CERTIFICACIONES

PROYECTO:

PROYECTO MODIFICADO I DE AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP ESCRIPTOR CANYIS DE MONÓVAR (ALICANTE).

CERTIFICACIÓN DE:

CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE): R.D. 1027/2007, DE 20 DE JULIO.#

José María Tomás Llavador
Arquitecto.
Colegiado número 2.732 por el COACV.

Remedios Vicens Salort
Arquitecto.
Colegiado número 4.584 por el COACV.

Carlos García Torres
Arquitecto.
Colegiado número 13.875 por el COACV

como Arquitectos autores del *“Proyecto Básico y de Ejecución Ampliación y Reforma del CEIP ESCRIPTOR Canyis de Monóvar (Alicante)”*,

CERTIFICO:

Que las instalaciones térmicas descritas en el Proyecto citado cumplen con las exigencias del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, R.D. 1027/2007, de 20 de julio, tal como se justifica en dicho Proyecto.

FIRMADO:

Valencia, OCTUBRE de 2023.

José María Tomás Llavador

Remedios Vicens Salort

Carlos García Torres



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRIPTOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

29 ANEXOS

29 ANEXOS

Se incluyen los siguientes anexos con la misma numeración que en documento nº 1 memoria de proyecto básico y ejecución ampliación y reforma del CEIP Escriptor Canyis de Monóvar.



Anexo nº 3.- NORMAS DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Anexo nº 3.- NORMAS DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

A continuación, se enumera la normativa aplicable al presente proyecto en materia de accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas.

NORMATIVA ESTATAL

- Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbanas, 2013-2016.
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

AUTONÓMICA

- Ley 1/1998 de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación.
- Decreto 65/2019, de 26 de abril, del Consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos.
-

La normativa estatal, y en concreto el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, pretende alcanzar con sus determinaciones la accesibilidad universal en edificaciones y espacios públicos, siendo esta un aspecto de obligado cumplimiento en un edificio de nueva planta como el que es objeto del presente proyecto. Por lo tanto, en el diseño del edificio se han seguido todas las directrices marcadas en la normativa que sea de aplicación según las características del proyecto.

El cumplimiento del DB SUA se justifica en el “Anejo 16. Justificación del cumplimiento del DB SUA”.

La normativa autonómica persigue el mismo objetivo final y también ha sido tenida en cuenta en el diseño de la nuevo comedor escolar. A continuación, se justifica el cumplimiento de la normativa autonómica para el nuevo edificio de comedor escolar pues el resto de intervenciones son de reparación

LEY 1/1998, DE 5 DE MAYO DE LA GENERALITAT VALENCIANA, DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS, URBANÍSTICAS Y DE LA COMUNICACIÓN

OBJETO Y ÁMBITO

La Ley 1/1998, de 5 de mayo, tiene por objeto garantizar la accesibilidad al medio físico en condiciones tendentes a la igualdad de todas las personas, sean cuales sean sus limitaciones y el carácter permanente o transitorio de éstas y establece para ellos una serie de medidas.

Es de aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana, en todas las actuaciones referidas al planeamiento, diseño, gestión y ejecución de actuaciones en materia de edificaciones, urbanismo, transporte y comunicaciones.



Anexo nº 3.- NORMAS DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Las actuaciones reguladas están referidas tanto a la nueva instalación, construcción o uso, como a la rehabilitación o reforma de otras ya existentes, en las materias apuntadas, ya sean promovidas o realizadas por personas físicas o jurídicas, de naturaleza pública o privada.

Por lo tanto, es de aplicación al presente proyecto, denominado Ampliación y Reforma del Centro de Educación Infantil y Primaria ESCRIPTOR CANYÍS de Monóvar.

Según el “*Artículo 7. Edificios de pública concurrencia*” el edificio objeto de proyecto es un edificio de USO PÚBLICO GENERAL, al estar destinado al servicio público de enseñanza, y su nivel de accesibilidad debe ser ADAPTADO (denominación modificada por Decreto 65/2019, de 26 de abril, a ACCESIBLE).

En resumen:

CEIP ESCRIPTOR CANYÍS de Monóvar	USO PÚBLICO GENERAL
Nivel de accesibilidad exigido	ADAPTADO (ACCESIBLE)

DECRETO 65/2019, DE 26 DE ABRIL, DEL CONSELL, DE REGULACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN Y EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS.

El objeto del Decreto 65/2019, del 26 de abril, es actualizar y armonizar la normativa autonómica en materia de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de acuerdo a lo establecido en la normativa estatal.

Es de aplicación en todas las actuaciones que se realicen en la Comunitat Valenciana, en los ámbitos de la edificación y los espacios públicos, tanto urbanizados como naturales, ya sean promovidas por entidad, pública o privada, o persona física o jurídica.

Por lo tanto, es de aplicación al presente proyecto, denominado Ampliación y Reforma del Centro de Educación Infantil y Primaria ESCRIPTOR CANYÍS de Monóvar.

El centro se clasifica como EDIFICIO DE OTROS USOS DISTINTOS AL USO RESIDENCIAL.

CONDICIONES GENERALES

El nuevo edificio de comedor escolar y la reforma en aulario de infantil cumplen las condiciones establecidas en el título II del Decreto 65/2019, de 26 de abril, y en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Los elementos exteriores de urbanización dentro de la parcela del edificio cumplen lo regulado en el título Accesibilidad en la edificación y en lo no regulado, como vados, mobiliario urbano, etc. se tomará como referencia lo establecido en el capítulo I Accesibilidad en los espacios públicos urbanizados del título II.

Artículo 5. Intervención en los edificios existentes

*1. En las intervenciones en los edificios existentes, tales como cambio de uso, **ampliación o reforma**, se aplicarán las condiciones establecidas en este decreto para la edificación de nueva construcción con las siguientes particularidades:*

*a) Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o cuando se realice una **ampliación a un edificio existente**, estas condiciones deberán aplicarse a dicha parte, y disponer cuando sea exigible, al menos un itinerario accesible que la comunique con la vía pública.*

*b) En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, estas condiciones deben aplicarse a los elementos del edificio **MODIFICADO** *Is por la reforma*. Lo que es el caso que nos ocupa de reforma interior de aulario infantil.*



Anexo nº 3.- NORMAS DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

c) Cuando en las reformas en edificios existentes la aplicación de las condiciones establecidas en este decreto para la edificación de nueva construcción no sea urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se deberán realizar los ajustes razonables que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva, lo que deberá justificarse técnicamente y venir acompañados de las adecuadas medidas complementarias o compensatorias de seguridad.

En estos casos se podrá considerar como ajuste razonable la aplicación de las tolerancias admisibles o la aplicación de criterios de flexibilidad dentro de los límites establecidos en el anexo II de este decreto.

CONDICIONES FUNCIONALES

ACCESIBILIDAD EN LA ENTRADA DEL EDIFICIO Y EL EXTERIOR

El centro cuenta con un acceso peatonal y otro para vehículos y peatones, ambos en calle Poeta Miguel Hernández. Ambos están comunicados directamente con la vía pública a través de un itinerario accesible.

Existe, además, un itinerario accesible en el interior de la parcela que une ambos accesos entre sí y con los patios de recreo de infantil y primaria, las respectivas zonas de juego, así como las pistas y el nuevo edificio comedor escolar-gimnasio y reforma en aula de infantil.

Los accesos a interior de parcela desde los viales se encuentran a cota cero de rasante de acera.

Los accesos de entrada de edificio existentes no se encuentran a nivel tanto en el edificio principal de primaria como en el aula de infantil. Ambos resuelven su accesibilidad mediante rampas que en la intervención en el caso del aula infantil será reconstruidas con los parámetros de la norma vigente.

Sin embargo, los accesos tanto existentes como el de nuevo paso a la cocina desde exterior de parcela se encuentran a cota cero de acera.

Estos itinerarios se reflejan en plano de "Cumplimiento de la accesibilidad y entorno de los edificios".

ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO

A efectos de accesibilidad el edificio existente de dos plantas de educación primaria no es objeto de intervención en términos de accesibilidad entre sus diferentes plantas. Los otros dos edificios objeto de proyecto tanto la obra nuevo comedor escolar y gimnasio como la reforma en aula de infantil son de una sola planta.

ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO

Tanto en edificación de primaria, aula de infantil y nuevo edificio comedor escolar, gimnasio y sus anexos sus plantas disponen de un itinerario accesible que comunica el acceso accesible a las mismas con todas las zonas de uso público, los elementos accesibles de la planta y todo origen de evacuación de las zonas de uso privado.

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

El edificio cuenta con:

- Plazas de aparcamiento accesibles
Exigencia: 1 plaza accesible cada 50 plazas de aparcamiento
En el Ceip no se da reserva en el interior de la parcela.



Anexo nº 3.- NORMAS DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Proyecto: No procede.

- Mobiliario fijo de atención al público

Exigencia: 1 punto de atención accesible o punto de llamada

Proyecto: No procede ya que el edificio comedor escolar de alumnos de educación infantil y de primaria son usuarios habituales y no se prevé un espacio de recepción o atención al público en este caso los usuarios -los alumnos-.

La intervención en el CEIP no incluye adecuación de zonas de atención al público

Servicios higiénicos accesibles

Comedor escolar + gimnasio

Proyecto:

Aseos alumnos	2+2 inodoros	+1+1 aseos accesibles	CUMPLE
vestuarios gimnasio	1+1 ducha	son accesibles	CUMPLE
personal no docente cocina	1 vestuario (inod.+ducha)	es accesible	CUMPLE
Profesor gimnasio	1 aseo (inod.+ducha)	es accesible	CUMPLE

Existe un aseo accesible por núcleo, con lo que se garantiza que se cumple el estándar tanto por planta como en el total del edificio.

No se interviene en este proyecto en más servicios higiénicos.

CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS ACCESIBLES

- Itinerario accesible

- o Puertas en itinerario accesible (consultar plano A.8.2. carpintería comedor escolar)

- Ancho ≥ 90 cm CUMPLE

- Anchura libre puerta abatible ≥ 85 cm CUMPLE

- Anchura libre puerta corredera ≥ 80 cm CUMPLE

- Espacio horizontal libre del barrio de las hojas
de $\varnothing 1,20$ m CUMPLE

- o Itinerarios lo más rectilíneos posible CUMPLE

- Mecanismos

- o Extintores: para facilitar su alcance a cualquier usuario en situación de emergencia, se situarán en las franjas de altura establecidas para mecanismos accesibles en el CTE y conforme a la reglamentación específica de instalaciones de protección de incendios vigente. Preferentemente, se situarán encastrados, en caso contrario y si sobresalen más de 15 cm deberán disponer de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitan su detección por los bastones de personas con discapacidad visual o bien se situarán en aquellos puntos en los que, sin perjuicio de su función, minimicen el riesgo de impacto: rincones, ensanchamientos, etc. CUMPLE



Anexo nº 3.- NORMAS DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

- Plaza de aparcamiento accesible No procede. No se da reserva en el interior del CEIP.

CONDICIONES DE SEÑALIZACIÓN

Se CUMPLEN las siguientes condiciones, más restrictivas que las establecidas por el CTE:

- Entrada principal
 - o Se dispondrá un directorio con información sobre la ubicación de los elementos accesibles de uso público y las zonas de uso público existentes en el edificio.
- Itinerarios accesibles
 - o En los itinerarios accesibles de uso público, los recintos de uso público se señalizarán con carteles informativos situados en el entorno de sus puertas o accesos, preferentemente en el lado derecho, a la altura de barrido ergonómico (entre 0,90 y 1,75 m).
- Directorio y carteles informativos
 - o El directorio y los carteles informativos se diseñarán siguiendo los estándares de las normas técnicas correspondientes, en particular, de la norma UNE 170002:2009, contrastarán cromáticamente con el paramento sobre el que se ubiquen y, a su vez, los caracteres o pictogramas utilizados contrastarán con el fondo; la superficie de acabado no producirá reflejos; la información deberá ser concisa, básica y con símbolos sencillos, reconocidos internacionalmente o diseñados siguiendo criterios estándar; la información se facilitará en braille y en macrocaracteres en alto relieve; la tipografía será fácilmente legible y de reconocimiento rápido; el tamaño de las letras utilizadas estará determinado por la distancia a la que deban ser leídas, de acuerdo con la tabla 5

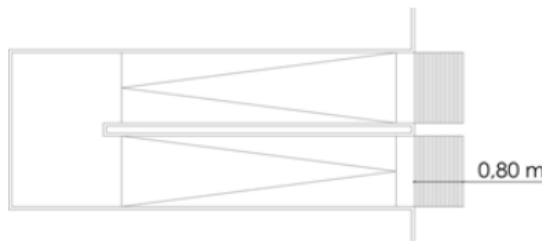
Tabla 5. Tamaño de las letras en función de la distancia

<i>Distancia (m)</i>	<i>Tamaño mínimo (mm)</i>	<i>Tamaño recomendable (mm)</i>
5	70	140
4	56	110
3	42	84
2	28	56
1	14	28
0,5	7	14

- Mesetas de planta de rampas
 - o En las mesetas de planta de las rampas de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos. Dicha franja tendrá 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la rampa (véase figura 5). 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.



Anexo nº 3.- NORMAS DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS



CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD VINCULADAS A LA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Se CUMPLEN las condiciones establecidas en el CTE y las que se enumeran a continuación, más restrictivas que las establecidas por el CTE:

- Escaleras de uso general No se dan escaleras interiores en este proyecto.

La escalera (exterior) en salida lateral edificio de primaria dispone de tabicas y carece de bocel.

- Pasamanos: Se dan en rampas en fachadas laterales edificio de primaria. Se han grafiado en planos de cerrajería; serán de diseño ergonómico, circular, de diámetro comprendido entre 4 y 5 cm. En los casos en los que el pasamanos se prolonga 30cm en horizontal para para el apoyo de las personas con movilidad reducida y advertencia táctil de las personas con discapacidad visual, se ha evitado su interferencia con la circulación transversal y su diseño limitará el riesgo de que la ropa se enganche. No se dan otros casos en este proyecto de instalación de pasamanos.

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD VINCULADAS A LA SEGURIDAD EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

Los edificios cumplen con las condiciones establecidas en el CTE DB SI del CTE para la evacuación de personas con discapacidad, la señalización y la dotación de instalaciones de protección en caso de incendio, tal y como se justifica en el Anejo 11 CTE DB-SI.

ELEMENTOS EXTERIORES DE LA URBANIZACIÓN

Los elementos exteriores de urbanización dentro de la parcela del edificio CUMPLEN lo regulado en el título “Accesibilidad en la edificación” y en lo no regulado, como vados, mobiliario urbano, etc. se ha tomado como referencia lo establecido en el “Capítulo I Accesibilidad en los espacios públicos urbanizados del título II”.

Valencia, OCTUBRE de 2023.

José María Tomás Llavador

Remedios Vicens Salort

Carlos García Torres



Anexo nº 4.- HABITABILIDAD Y DISEÑO DE VIVIENDAS

Anexo nº 4.- HABITABILIDAD Y DISEÑO DE VIVIENDAS

No procede al no existir vivienda de conserje.

Anexo nº 9.- DECLARATIVO DEL RITE Y LAS ITE

El cumplimiento de las exigencias del DB-HE 2 del CTE se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios.

Al presente PROYECTO ARQUITECTONICO, le es de aplicación el Real Decreto 1.027/2007, de 20 de julio (B.O.E., nº 207 de 29 de agosto de 2007), por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, (R.I.T.E), y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, (I.T.E), según el artículo dos, por ser asimilable a una obra de nueva planta.

El mismo, cumple las prescripciones del citado Reglamento, puesto que en el mismo se prevé las siguientes instalaciones:

- Instalación de Climatización.
- Instalación de Calefacción.
- Instalación de Agua Caliente Sanitaria.

Así mismo se incluyen anexos específicos de cálculo y diseño de instalaciones:

- . Memoria Instalación de Fontanería.
- . Memoria Instalación de Climatización y ventilación.

Estos documentos responden a un esquema de proyecto técnico en sí mismos (incluyen cálculos y justificación del diseño de las instalaciones conforme a RITE y las ITE) con la finalidad de aportar una base para la ejecución de las instalaciones y su posterior legalización.

Valencia, OCTUBRE de 2023.

José María Tomás Llavador

Remedios Vicens Salort

Carlos García Torres



Anexo nº 10.- CUMPLIMIENTO DEL CTE

El proyecto cumple con los criterios recogidos en los documentos básicos del Código Técnico de la Edificación tal y como se justifica en los anexos siguientes, y en resumen resulta:

11. DB-SI Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio.

DB-SI1: De aplicación en el presente proyecto.

DB-SI2: De aplicación en el presente proyecto.

DB-SI3: De aplicación en el presente proyecto.

DB-SI4: De aplicación en el presente proyecto.

DB-SI5: De aplicación en el presente proyecto.

DB-SI6: De aplicación en el presente proyecto.

12. DB-HR Cumplimiento de protección frente al ruido

De aplicación en el presente proyecto.

13. DB-HE Cumplimiento del Ahorro de energía, así como el R.D. 235/2013 de Certificación Energética de los Edificios.

DB-HE0: De aplicación en el presente proyecto.

DB-HE1: De aplicación en el presente proyecto.

DB-HE2: De aplicación en el presente proyecto.

DB-HE3: De aplicación en el presente proyecto.

DB-HE4: De aplicación en el presente proyecto.

DB-HE5: No es de aplicación en el presente proyecto.

14. DB-HS Cumplimiento de la Salubridad.

DB-HS1: De aplicación en el presente proyecto.

DB-HS2: No es de aplicación en este proyecto.

DB-HS3: No es de aplicación en este proyecto.

DB-HS4: De aplicación en el presente proyecto.

DB-HS5: De aplicación en el presente proyecto.

DB-HS6: No es de aplicación en el presente proyecto.



15. DB-SE Cumplimiento de la Seguridad Estructural. Memoria Cálculo de Estructuras.

- DB-SE: De aplicación en el presente proyecto.
- DB-SE-AE: De aplicación en el presente proyecto
- DB-SE-C: De aplicación en el presente proyecto.
- DB-SE-A: De aplicación en el presente proyecto.
- DB-SE-F: De aplicación en el presente proyecto.
- DB-SE-M: No es de aplicación en el presente proyecto.

16. DB-SUA Cumplimiento de la seguridad de utilización y accesibilidad

- DB-SUA1: De aplicación en el presente proyecto.
- DB-SUA2: De aplicación en el presente proyecto.
- DB-SUA3: De aplicación en el presente proyecto.
- DB-SUA4: De aplicación en el presente proyecto.
- DB-SUA5: No es de aplicación en el presente proyecto.
- DB-SUA6: No es de aplicación en el presente proyecto.
- DB-SUA7: No es de aplicación en el presente proyecto.
- DB-SUA8: No es de aplicación en el presente proyecto.
- DB-SUA9: De aplicación en el presente proyecto.



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

11.1 Objeto

El presente Apartado tiene por objeto justificar el cumplimiento del Documento Básico Seguridad en caso de Incendio, conforme exigen el Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006, de 17 de marzo y posteriores modificaciones; en adelante CTE).

El Apartado sigue la organización del DB SI y justifica los seis grupos de Exigencias Básicas en él definidos:

- - Exigencia Básica SI-1: Propagación interior.
- - Exigencia Básica SI-2: Propagación exterior.
- - Exigencia Básica SI-3: Evacuación de ocupantes.
- - Exigencia Básica SI-4: Instalaciones de protección contra incendios.
- - Exigencia Básica SI-5: Intervención de bomberos.
- - Exigencia Básica SI-6: Resistencia al fuego de la estructura.

La documentación gráfica donde se refleja el cumplimiento del DB SI se encuentra contenida en los siguientes juegos de planos:

Sectorización y evacuación

Informa sobre la distribución de Sectores de incendio, recorridos y distancias de evacuación hasta las salidas de planta, naturaleza de las escaleras de evacuación y sus vestíbulos de independencia, características de la compartimentación de incendio y de las puertas separadores entre los sectores.

Ocupación y evacuación

Informa sobre la ocupación de sectores y asignación de ocupantes a las distintas salidas con aplicación del caso más desfavorable según hipótesis de bloqueo.

Instalaciones de protección contra incendios. Detección y Extinción con Emergencias

Informa sobre los diferentes sistemas de protección: detección y extinción automática y manual, sirenas de alarma, alumbrado de emergencia, sellado del paso de instalaciones y señalización de medios de protección y de recorridos de evacuación.

Emplazamiento. Intervención de bomberos

Informa de los puntos de acceso (por fachada) de bomberos al edificio, los hidrantes y las previsiones para la ubicación del vehículo de bomberos.

11.1.1. Descripción de los edificios e intervenciones.

El centro docente se ubica en una parcela con una superficie de 5.508m² (catastro). La parcela es de planta poligonal con vallado definiendo un contorno a base de planos curvados, semejante a un riñón. En el momento del inicio de las obras contará con accesos rodados y todas las acometidas y servicios necesarios.

Se ha planteado la organización dentro de la parcela de topografía plana aunque con pequeños desniveles entre las distintas plataformas en el interior de la parcela y entre diferentes edificios y zonas, debidamente conectadas entre sí mediante itinerarios que garantizan la accesibilidad universal de los usuarios del centro. La edificación en su conjunto no incluye plantas bajo rasante.

Se proyectan en el actual CEIP ESCRIPTOR CANYÍS:



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Nuevo edificio de comedor escolar y gimnasio, se trata de obra nueva que se desarrolla en un solo nivel de planta baja y ocupa unos 650 m² construidos en planta baja en forma de L, contando con:

- Comedor escolar para 96 alumnos.
- Cocina industrial y sus respectivos anexos de cuartos de basuras, despensa, vestuario para personal no docente.
- Dos bloques de aseo y vestuarios para alumnos Con salida directa al patio de recreo con objeto de utilizar los aseos durante la permanencia de los alumnos en el recreo.
- Cuarto de instalaciones.
- Pista cubierta deportiva desde la que se accede a despacho del profesor con aseo propio y a un almacén de material deportivo. Constituye un volumen construido mayor respecto del resto del edificio de comedor escolar y aseos/vestuarios que ha sido resuelto con estructura metálica. El resto del edificio se resuelve con estructura de hormigón y forjados reticulares.

Todo ello conforme se ha descrito anteriormente y queda reflejado en planos y que ahora se pasará a justificar según los criterios del DB. Todo el edificio y sus instalaciones se desarrollan en un solo nivel en planta baja situado al Este de la parcela, quedando la edificación aislada en parcela ocupando la posición lateral en el interior de parcela junto el edificio principal de primaria al que se adosa su porche al volumen construido actual.

Intervenciones de adecuación en edificios existentes de educación infantil y primaria:

El resto de intervenciones en los edificios existentes son adecuaciones de rehabilitación como:

- La renovación de carpintería de las fachadas.
- La reparación de grietas en cerramientos, consolidación estructural del edificio de primaria.
- La renovación de la pista deportiva junto al nuevo edificio.

Estas intervenciones aisladas en edificación existente no redistribuyen espacios ni se altera el uso y ocupación de los recintos.



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Las superficies construidas (m²) resultantes del proyecto son:

EDIFICIO PRIMARIA	
PLANTA	SUPERFICIE
PLANTA BAJA	554,18 m ²
50% PORCHE 1	11,10 m ²
SUBTOTAL	565,28 m ²
PLANTA PRIMERA	561,93 m ²
SUBTOTAL	561,93 m ²
TOTAL	1.127,21 m ²

PORCHE EN PATIO DE RECREO	
PLANTA	SUPERFICIE
PLANTA BAJA	38,17 m ²
50% PORCHE 1	68,55 m ²
TOTAL	106,72 m ²

AULARIO INFANTIL	
PLANTA	SUPERFICIE
PLANTA BAJA	195,26 m ²
50% PORCHE 1	6,83 m ²
50% PORCHE 2	26,25 m ²
TOTAL	228,34 m ²

EDIFICIO COMEDOR-PABELLÓN	
PLANTA	SUPERFICIE
PLANTA BAJA	611,55 m ²
50% PORCHE 1	51,03 m ²
SUBTOTAL	662,58 m ²
TOTAL CONSTRUIDA CEIP	2.124,85 m ²

El uso característico es DOCENTE, no es de Pública Concurrencia.

El programa de necesidades planteado incluye:

- trabajos de rehabilitación en la edificación e instalaciones existentes, sin cambios de distribución ni de uso.
- la implantación de nueva edificación comedor escolar y gimnasio y la reforma interior del aulario infantil,

Todo ello implica la inserción de nuevos espacios para la implantación del programa que supone validar la configuración en seguridad de incendios del conjunto de la nueva edificación Comedor escolar y el resultado de redistribuir el interior del aulario infantil.

El centro cuenta además con profesorado y personal no docente.



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Por lo general en la actividad diaria en centros docentes, el alumnado está en el aula de su grupo, pero pueden desdoblarse en determinadas asignaturas, quedando una parte de los alumnos en el aula de grupo y la otra parte en otra aula (música, informática, refuerzo pedagógico, etc). Los alumnos también pueden encontrarse en el patio, el comedor o en el gimnasio.

Comedor escolar y gimnasio y aulario de infantil: Para el análisis del cumplimiento del presente documento DB SI se ha considerado que, en condiciones normales, sin bloqueos, todas las salas, dependencias y recintos del edificio están ocupadas simultáneamente, considerando esta distribución como el caso más desfavorable y restrictivo para el cálculo de ocupaciones y compartimentaciones.

Para el análisis del cumplimiento del presente documento DB SI se ha considerado que, en condiciones normales, sin bloqueos, todas las salas, dependencias y aulas del centro están ocupadas simultáneamente, considerando esta distribución como el caso más desfavorable y restrictivo para el cálculo de ocupaciones y compartimentaciones.

Para las hipótesis de bloqueo, y dada la configuración de los espacios y sus usos, se ha considerado la siguiente hipótesis de simultaneidad en la que los alumnos están en las aulas de grupo. También se ha considerado que las salas de mayor ocupación (comedor escolar, pista deportiva nuevo gimnasio) están ocupadas.

Así queda reflejado en los planos del presente documento.

La distribución funcional por plantas es la siguiente:

zona	Niveles/cota evac.	uso
Nuevo Comedor escolar y Gimnasio	Planta baja (Alt. Evac. 0.00m)	Comedor escolar, cocina y anexos (despensa, cuarto basuras, aseo y vestuario personal no docente), aseos y vestuarios de niños y aseo y vestuario de niñas, cuarto de instalaciones, pista deportiva cubierta, despacho de profesor y su aseo, almacén de material deportivo.
Reforma del aulario de educación infantil	Planta baja (alt. Evac. 0,50m)	Una vez reformado el aulario (redistribución de espacios interiores no se amplía el edificio) contará con: 2 aulas de educación infantil (las existentes), dos nuevos aseos para alumnos, un nuevo aseo para adultos adaptado, dos almacenes y un vestíbulo.

11.2. DB SI-1 Propagación interior

11.2.1. Compartimentación en sectores de incendios

El uso predominante en los edificios que componen el CEIP es el docente. Cada uno de ellos no alberga sector destinado a uso Docente al no superar los 4000 m2 de superficie máxima.

En la Tabla 1.1 del DB-SI se establecen las condiciones de compartimentación en sectores de incendio:

- Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m2. Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

En los planos de Sectorización y Evacuación se representa la compartimentación en sectores de incendio de cada una de las plantas.

En el siguiente cuadro se resume la distribución de sectores en el edificio.

(código colores / edificio)

elemento / edificio	sector	uso	superficie (m2)
s/RASANTE			
Aulario infantil	S-P00 B1	Docente	228,34
Edificio principal existente:			
Planta Baja y aseos en patio	S-P00aP01 A1	Docente	565,28
Planta Primera	S-P00aP01 A2	Docente	106,72
Nuevo Comedor escolar y Gimnasio	S-P00 C1	Docente	561,93
Suman:			662,58
			2.124,85

En la Tabla 1.2 del DB-SI se establece la resistencia al fuego que deben cumplir las paredes, techos y puertas que delimitan los sectores de incendio en función del uso y la altura de evacuación.

En el edificio que se proyecta:

uso: Docente

alturas de evacuación: todas inferiores a 15 m

Nuevo comedor escolar y Gimnasio

± 0,00m en sus dos salidas de planta y edificio, respecto a su entorno en patio de recreo y acceso propio.

Siendo todas las alturas de evacuación inferiores a 15 m se tiene que las paredes, techos y puertas separadoras de sectores de incendio, deberán cumplir Tabla 1.2.SI-1:

USO	
Docente	
sobre Rasante	
paredes y techos	EI 60
Puertas de paso entre sectores de incendio (**)	EI2 30-C5

(**) No se dan puertas separadoras de sectores ya que se ha comprobado que no es preciso compartimentar en sectores de incendio.

En el edificio comedor escolar y gimnasio y reforma de aulario que se proyectan:

techo de planta REI 60 >= EI 60 exigidos

puertas* No se dan puertas con exigencia EI para separar sectores



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

* (todas aquellas que requieran exigencia al fuego serán iguales por facilidad de montaje y uniformidad)

No se dan paredes separadoras de sectores diferentes ya que cada edificio (Nuevo comedor escolar/ edificio principal / aulario infantil) no requieren ser compartimentados en sectores de incendio.

En los **planos de Sectorización y Evacuación** se representan de forma pormenorizada los distintos sectores y los locales incluidos en cada uno de ellos, indicando la condición de locales de Riesgo Especial en caso de que lo fueran con una trama distinta para facilitar su identificación.

A efectos del cómputo de la superficie de los sectores de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras protegidas y los vestíbulos de independencia, que estén contenidos en cada sector no forman parte del mismo.

No existen escaleras proyectadas que comuniquen distintos sectores de incendio.

11.2.2. Locales y zonas de riesgo especial

En el DB.SI 1.2 (Tabla 2.2.) se establecen una serie de condiciones que deben cumplir los locales y zonas de riesgo especial.

Por tanto, y en base a lo establecido en la Tabla 2.1 'Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios', en los edificios proyectados se encuentran los Locales de Riesgo Especial de la tabla siguiente.

Comedor escolar y Gimnasio

Los recintos del edificio comedor escolar y gimnasio que pueden reunir las características de la tabla 2.1 DB-SI-1 son los de la tabla siguiente (código colores / edificio).

PLANTA	USO	SUP. m ²	ALTURA m	VOLUMEN m ³	clasif. riesgo	LOCAL RIESGO
BAJA	Basuras	4,75	3,72	17,67m ³	5<S≤15 m2	BAJO
BAJA	Cocina	50,00	3,00	Extinción automática	20<P≤30 kW	NO (a)
BAJA	Cuarto de instalaciones contadores eléctricos	8,05	3,72	-	En todo caso	BAJO
BAJA	Almacén pista gimnasio	22,39	3,00	67,17m ³	100<V≤200m ³	NO
BAJA	Almacén 1	4,84	2,52	12,20m ³	100<V≤200m ³	NO
BAJA	Almacén 2o	10,88	2,52	27,42m ³	100<V≤200m ³	NO

Nota (a): en nuestro caso los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición incluidas las freidoras y las sartenes basculantes se han dispuesto en la zona central de la zona de cocción y están protegidas con un sistema automático de extinción por lo que le será de aplicación los criterios contenidos en las notas 1 y 2 de la tabla 2.1:

Nota (1) En usos distintos de Hospitalario y Residencial Público no se consideran locales de riesgo especial las cocinas cuyos aparatos estén protegidos con un sistema automático de extinción, aunque incluso en dicho caso les es de aplicación lo que se establece en la nota (2).

Las características de la campana extractora de humos serán las incluidas en la nota 2:



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Nota (2) Los sistemas de extracción de los humos de las cocinas que conforme a lo establecido en este DB SI deban clasificarse como local de riesgo especial deben cumplir además las siguientes condiciones especiales:

- Las campanas deben estar separadas al menos 50 cm de cualquier material que no sea A1.
- Los conductos deben ser independientes de toda otra extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deben disponer de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30° y cada 3 m como máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurran por el interior del edificio, así como los que discurran por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de la misma que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30.
- No deben existir compuertas cortafuego en el interior de este tipo de conductos, por lo que su paso a través de elementos de compartimentación de sectores de incendio se debe resolver de la forma que se indica en el apartado 3 de esta Sección.
- Los filtros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m sin ser tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Deben ser fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tener una inclinación mayor que 45° y poseer una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor que 3 l.
- Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101-3: 2002 “Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.” y tendrán una clasificación F400 90.

Los locales de Riesgo Especial cumplirán lo exigido en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 30 -C5	2 x EI ₂ 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾	≤ 25 m ⁽⁶⁾

Por lo tanto, para el proyecto que nos ocupa se exige condiciones específicas al existir locales de riesgo especial en el cuarto de basuras y el cuarto de instalaciones.

Por lo tanto, para el proyecto que nos ocupa se exige:

PLANTA	USO	NIVEL RIESGO	ESTRUCTURA PORTANTE	PAREDES Y TECHOS	PUERTAS RIESGO
BAJA	Basuras	BAJO	R90	EI90	EI2 45-C5
BAJA	Cuarto de instalaciones	BAJO	R90	EI90	EI2 45-C5

En proyecto:

Estructura portante: R90, según se justifica en apartados posteriores.



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Paredes:

Cuarto basuras: El 90 tabique de PYL db hidrofugado de 90 mm + 2 placas de 15 mm hidrofugadas a cada lado. Tabique múltiple autoportante; aislamiento acústico de lana mineral natural (LMN), , de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,6 m²K/W. Espesor total 140 mm. revestido alicatado cerámico por las dos caras.

Cuarto de instalaciones: dispone de dos cerramientos diferentes. Partición formada por ½ pie tabique panel + enfoscado mortero 1.5 cm de espesor + trasdosado autoportante doble placa de yeso laminado hidrofugado de 15 mm de espesor sobre perfil galvanizado 70 mm. Aislamiento acústico de lana mineral de 50 mm de espesor, resistencia térmica de 1.15 m²K/W, reacción al fuego A1. Espesor total 225 mm. Aislamiento acústico a ruido aéreo 51.9 dBA. Resistencia al fuego EI-180

En colindancia con la pista gimnasio cubierta se dispone:

Partición formada por ½ pie fábrica de tabique panel + enfoscado de mortero + trasdosado autoportante doble placa de yeso laminado normal de alta dureza de 12.5 mm de espesor sobre perfil galvanizado 70 mm. Aislamiento acústico de lana mineral de 50 mm de espesor, resistencia térmica de 1.15 m²K/W, reacción al fuego A1. Espesor total 225 mm. Aislamiento acústico a ruido aéreo 51.9 dBA. Resistencia al fuego EI-120 o superior.

Techos: R90, en ambos recintos se procede a la protección contra el fuego de forjados, mediante la proyección neumática de 15mm de mortero compuesto por áridos ligeros expandidos de perlita y vermiculita, ligantes hidráulicos, controladores de fraguado y rodantes de proyección, de color blanco, 600 kg/m³ de densidad, coeficiente de conductividad térmica 0,125 Kcal/hm°C y reacción al fuego A1 según R.D.312/2005, aplicado según DB SI-6 del CTE.

Puertas: EI2 60-C5

Recorrido hasta una salida de local: *En todos los casos <25 m.* como puede comprobarse en los planos de Evacuación y Sectorización.

El recorrido de evacuación dentro de los LRE se computa en la longitud total de recorrido de evacuación hasta una salida de planta.

Nota: Instalaciones de climatización situadas en cubierta del edificio Comedor/Gimnasio.

En comentario último a la tabla 2.1. se indica:

En general, cualquier instalación que, cuando esté situada en el interior del edificio, por su uso, tamaño, potencia instalada, etc., deba estar contenida en un local de riesgo especial clasificado conforme a SI 1-2 y que cumpla las condiciones de la tabla 2.2, no precisa cumplir dichas condiciones cuando esté situada en una cubierta utilizada únicamente para instalaciones y no suponga riesgo para otros edificios, con independencia de que esté contenida en un recinto o no.

Por lo que las instalaciones de climatización montadas en la cubierta del mismo edificio no precisan cumplir dichas condiciones de local de riesgo.

11.2.3. Espacios ocultos, pasos de instalaciones

En este proyecto no se da división de sectores dentro de un mismo edificio. No se da por tanto compartimentación contra incendios de los espacios ocupables ni en los espacios ocultos.



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

11.2.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos cumplirán las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 del DB-SI.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

En nuestro caso los revestimientos empleados en las zonas ocupables en techos y paredes son al menos C-s2, d0 lo que se cumple para:

Revestimientos de paredes: trasdosados a base paneles de yeso laminado en paredes.

Revestimientos de techos: de escayola y yeso laminado.

Revestimientos en Suelos EFL: se cumple para el acabado de baldosa de terrazo en recintos

Se cumple para el gres porcelánico en baños

Se cumple para el linóleo de la sala de fisioterapia que está clasificado resistencia al fuego Cfl-S2.

En los espacios ocultos no estancos, como los falsos techos de escayola y yeso, estos revestimientos son al menos B-s3, d0 en techos y BFL-s2 en suelos.

No se utilizan elementos textiles en revestimientos de superficies ni como elementos suspendidos (cortinas).

11.3. DB SI-2 propagación exterior

Medianerías y fachadas

Comedor escolar y Gimnasio

Aulario Infantil

Los edificios objeto de proyecto son exentos en su totalidad. Además no existe riesgo de propagación entre edificios de distinta titularidad.

Fachadas. Propagación horizontal.

En el cuadro del punto 1.2 de la sección 2 del DB SI se detalla la distancia horizontal mínima entre dos sectores distintos, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida, y con cerramiento <EI 60 que estén situados en puntos de la fachada que formen un ángulo de:



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

α	0° *	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

* Se refiere a fachadas enfrentadas paralelas

En el caso y proyecto que nos ocupa no se dan fachadas en los edificios de obra nueva que pertenezcan a distintos sectores y cuya separación sea menor de 3.00ml.

En el edificio proyectado se presentan los siguientes casos:

Fachadas a 90 ° la distancia debe ser > 2,00.

Fachadas a 180 ° la distancia debe ser > 0,50.

La distancia de separación a todos los edificios paralelos a su perímetro es siempre superior a los 3,00 m.

Fachadas. Propagación vertical

No existen sectores superpuestos ni locales de riesgo especial alto por lo que no existe riesgo de propagación vertical.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque.

Cubiertas.

No se dan encuentros entre cubiertas de dos sectores de incendios diferentes.

Las cubiertas de los sectores de incendios A1 y C1 no están a la misma altura,

En el encuentro entre una cubierta (porche sector C1) y una fachada (sector A1) que pertenezcan a sectores de incendio diferentes no existen elementos cuya resistencia al fuego sea inferior a EI 60, por lo que no existe riesgo de incendio.

11.3. DB SI-3 Evacuación de ocupantes

En esta documentación escrita se justifica la ocupación reflejada en planos y la utilizada para el cálculo, procediéndose a:

- Calcular la ocupación de cada sector y repartirla según las salidas de planta existentes.
- Se aplica las ratios de densidad contemplados en la Tabla 2.1 de la sección 3 del DB SI y se compara con el que resulta del mobiliario dibujado en planos, tomándose el mayor de ellos como ocupación de cálculo.
- Establecer las salidas de planta y los recorridos de evacuación, ajustándose a lo que establece la Tabla 3.1 de la sección SI-3.
- Aplicar la hipótesis de bloqueo de una salida de planta cuando deba existir más de una, y escoger para cada salida la ocupación más alta de las teóricas.



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- Dimensionar las salidas de planta y las escaleras en función de la asignación de ocupantes y del grado de protección.
- Caracterizar las puertas situadas en los recorridos de evacuación.
- Señalizar los recorridos de evacuación y los medios de protección.
- Justificar el control del humo en caso de incendio en garajes y almacenes, en caso de que resulte necesario.
- Justificar la evacuación de personas con discapacidad.

11.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los edificios, a efectos de este DB SI, son de uso Docente en su totalidad.

11.3.2. Cálculo de la ocupación

Los ratios de densidad de ocupación en función del uso y de la superficie construida se establecen en la Tabla 2.1 de la sección 3 del el DB SI:

uso	ratio ocupación
-----	-----------------

conjunto planta o del edificio	10 m2 / persona
aulas infantil.....	2 m2 / persona
aulas primaria	1,5 m2 / persona
locales diferentes de aulas	5 m2 / persona

uso	ratio ocupación
-----	-----------------

comedor escolar (sala lectura)	2 m2 / persona
comedor.....	1,5 m2 / persona
cocina	10 m2 / persona
administrativo (oficina).....	10 m2 / persona
sala polivalente	1 m2 / persona
vestuarios, camerinos.....	2 m2 / persona
almacenes, archivos	40 m2 / persona
zonas espera	2 m2 / persona
aseos	3 m2 / persona (ocupación alternativa)

zonas de ocupación nula: zonas ocupación ocasional y accesibles sólo para mantenimiento.



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Cabe recordar que las ratios máximas por unidad o grupo para cada nivel educativo, según el Decreto 59/2016, son:

- Educación Infantil (primer ciclo):
para alumnado menor de un año es de 8 alumnos máximo por unidad;
para alumnado de uno a dos años es de 13 por unidad;
para alumnado de dos a tres años es de 20 por unidad.
- Educación Infantil (segundo ciclo): 25 alumnos por unidad
- Educación Primaria: 25 alumnos por unidad

Estos valores son los que se tienen en cuenta a la hora de establecer la ocupación de los distintos tipos de aula:

- Educación Infantil (primer ciclo): 20 alumnos +1 profesor por unidad.
- Educación Infantil (segundo ciclo): 25 alumnos +1 profesor por unidad.
- Educación Primaria: 25 alumnos +1 profesor por unidad.

El Programa de necesidades establece que el comedor se utilizará en turnos, con un máximo de 96 alumnos por turno y se estima un total de hasta 8 adultos supervisando el turno de comidas.

Se tiene en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas del edificio, considerando el uso previsto para el mismo; por ello no se computa la ocupación de aseos, cuartos de limpieza y cuartos de instalaciones, por alternancia de uso con espacios docentes y administrativos, al ser espacios con uso restringido para personal del centro y alumnos.

En las páginas siguientes se calcula y se representa, planta a planta, la ocupación.

- Se parte del cuadro de superficies por locales.
- Se calcula la ocupación más alta (según la ratio del CTE y según el mobiliario/uso).
- Se asigna a una escalera o salida.
- Se estudia la hipótesis de bloqueo más desfavorable.

Para determinar la asignación de personas a una salida bajo la hipótesis de bloqueo se parte de un esquema teórico elaborado en base a los recorridos de evacuación previstos y a los presumibles en caso de bloqueo de cada una de las salidas.

A continuación, el cálculo de la ocupación del comedor escolar y gimnasio, tomando la mayor entre las que resultan de la aplicación de los ratios del CTE y la obtenida por uso o mobiliario en los planos.



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Comedor escolar y gimnasio

DESTINO	SUP.ÚTIL	ratio CTE m²/pers	Ocupación s/CTE personas	Ocupación s/mobiliario y uso personas	Ocupación de cálculo personas	Escalera / salida asignada
COMEDOR	182,38 m²	1,5	122	96	122	SE-1
COCINA	50,00 m²	10	5		5	SE-3
SALIDA	6,74 m²	0			0	SE-3
DESPENSA	10,51 m²	40	1		1	SE-3
BASURAS	4,75 m²	0		0	0	SD
VESTUARIO PERSONAL NO DOCENTE	6,64 m²	0	0		0	SD
ASEO MASCULINO	16,40 m²	3	5		5	SD
ASEO FEMENINO	16,12 m²	3	5		5	SD
VESTUARIO MASCULINO	17,65 m²	3	6		6	SD
VESTUARIO FEMENINO	17,13 m²	3	6		6	SD
INSTALACIONES	8,05 m²	0			0	SD
DESPACHO PROFESOR	10,49 m²	10	1	3	3	SD
ASEO PROFESOR	5,52 m²	0			0	SD
ALMACEN	22,39 m²	40	1		1	SE-5
PISTA DEPORTIVA	169,30 m²	5	34		34	SE-4/SE-5/SE-6

Hipótesis de bloqueo en Salidas:

El edificio con una sola planta y varias salidas requiere que el bloqueo de una de ellas permita la evacuación de todos los ocupantes por la otra.

SALIDA	nº pers. SIN BLOQUEO	nº personas con bloqueo					
		bloqueo SE1	bloqueo SE 2	bloqueo SE3	bloqueo SE4	bloqueo SE5	bloqueo SE6
SE 1	SE 1		SE1+SE2	SE1	SE1	SE1	SE1
SE 2	SE2	SE2+SE1		SE2+SE3	SE2	SE2	SE2
SE 3	SE3	SE3	SE3		SE3	SE3	SE3
SE 4	SE4	SE4	SE4	SE4		SE4+50%SE5	SE4+50%SE6
SE 5	SE5	SE5	SE5	SE5	SE5+50%SE4		SE5+50%SE6

SALIDA	nº pers. SIN BLOQUEO	nº personas con bloqueo					
		bloqueo SE1	bloqueo SE 2	bloqueo SE3	bloqueo SE4	bloqueo SE5	bloqueo SE6
SE 1	122		122	122	122	122	122
SE 2	0	122		6	0	0	0
SE 3	6	6	6		6	6	6
SE 4	12	12	12	12		18	17
SE 5	12	12	12	12	18		17
SE 6	10	10	10	10	16	16	

En los planos de planta se refleja de forma sintética el número de ocupantes asignados a cada una de las salidas / escaleras:

- Sin hipótesis de bloqueo de salidas (en la parte superior del círculo).
- Con la hipótesis de bloqueo más desfavorable al suponer inutilizadas una a una las salidas (en la parte inferior del círculo).

Aulario de infantil



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

En este caso la reforma en el edificio no supone ampliación del mismo y por tanto no supone incremento de aforo.

DESTINO	SUP.ÚTIL	ratio CTE m²/pers	Ocupación s/CTE personas	Ocupación s/mobiliario y uso personas	Ocupación de cálculo personas	Escalera / salida asignada
VESTÍBULO	14,07 m²	0			0	SE-1
ASEO INFANTIL 1	10,98 m²	0			0	SE-1
ALMACEN 1	4,84 m²	40	1		1	SE-1
ASEO PROFESORES	5,77 m²	3	2		2	SE-1
ASEO INFANTIL 2	10,80 m²	0			0	SE-1
ALMACEN 2	10,88 m²	40	1		1	SE-1
AULA INFANTIL 3 AÑOS	55,03 m²	2	28	26	28	SD
AULA INFANTIL 4 AÑOS	55,03 m²	2	28	26	28	SD

Hipótesis de bloqueo en Salidas:

En este caso el edificio de pequeñas dimensiones se tiene que para las dos aulas, los únicos recintos con ocupación en el edificio siendo ésta inferior a 50 alumnos, disponen de salida directa. No requiere el estudio de la hipótesis de bloqueo.

11.3.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En la Tabla 3.1 de la Sección 3 del DB SI se indica el número de salidas de planta que debe haber en cada caso, así como la longitud de los recorridos de evacuación.

Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente cumplen con una ocupación inferior a 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.

Comedor Escolar y Gimnasio

En la edificación que se proyecta en planta baja hay más de 100 personas en el comedor por lo que son necesarias más de una salida de planta para cada uno de ellos. También los recorridos de evacuación son en algún caso superiores a 25 m, por lo que se hace necesaria más de una salida de planta en todas las plantas.

Los recorridos de evacuación deberán ser, por tanto, de longitud máxima 35 m. y a menos de 25 m. desde cada origen de evacuación debe haber un recorrido alternativo.

Se han grafiado los orígenes de evacuación de aquellos recorridos más desfavorables hasta una salida de planta -SP- o salida de edificio -SE- en base a considerar origen de evacuación a todo punto ocupable en el edificio, exceptuando aquellos que correspondan a todo recinto o conjunto de ellos comunicados entre sí, en los que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona/5m² y cuya superficie total no exceda de 50 m², como pueden ser los despachos, equipo docente, laboratorios, sala de visitas, conserjería, almacenes pequeños, etc.

La altura de evacuación en el edificio comedor escolar de uso docente es 0,00m, a nivel de rasante, y la del aula infantil +0,50m e inferior ambas a los 14m, no siendo exigible los criterios de evacuación para personas con discapacidad en caso de incendio del apartado 9 de DB SI 3.

Comedor Escolar y Gimnasio

Aulario Infantil



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

En los planos de justificación del DB SI “ocupación y recorridos” se representan los recorridos de evacuación y se justifica este punto del cumplimiento de las exigencias del DB SI: su longitud (inferior a 35 m.), la distancia a punto de bifurcación con ángulo superior a 45° (inferior a 25 m.).

En el caso de la reforma en aulario infantil, esta no altera la configuración del edificio en cuanto a sus salidas que son las existentes.

En los planos de Sectorización y Evacuación y Asignación de Ocupación se representan los recorridos de evacuación y se justifica en este punto el cumplimiento de las exigencias del DB SI: su longitud (inferior a 35 m.), la distancia a punto de bifurcación con ángulo superior a 45° (inferior a 25 m.).

Todas las salidas desembocan en espacio exterior seguro.

Espacio exterior seguro

Comedor Escolar y Gimnasio

Dicho espacio exterior seguro cumple las condiciones establecidas en el CTE DB SI:

- Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.
- Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos $0,5P \text{ m}^2$ dentro de la zona delimitada con un radio $0,1P \text{ m}$ de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.
- El espacio está comunicado con la red viaria.
- Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.
- Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.

Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.

Criterio	SE1	SE2	SE3	SE4	SE5	SE6
p=	122	122	6	18	18	16
Radio $0,1 P \text{ (m)}$	12,20	12,20	0,6	1,80	1,80	1,60
Superficie $0,5P \text{ (m}^2\text{)} < \text{ESS}$	61	61	3	9	9	8
Ámbito ESS m^2 definido	90	74				

Se ha grafiado el correspondiente a las salidas de edificio SE-1 y SE-2 del comedor escolar, resto de salidas son de menos de 50 ocupantes. En el caso de la salida SE-1 se ha deducido la presencia de árboles dentro del ámbito a justificar.

11.3.4. Dimensionado de los medios de evacuación

Para el dimensionado de las salidas de planta se parte del cálculo de la ocupación (punto 11.3.2 de este Apartado).

Para cada puerta se toma como ocupación de cálculo la más desfavorable de las distintas hipótesis de bloqueo de salidas de planta (ocupación señalada en negrita en los cuadros del punto 3.2).



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El número de personas (ocupación de cálculo, siempre la más desfavorable de los diferentes supuestos de bloqueo estudiados) que pasa por las salidas es el siguiente:

El dimensionado de los elementos de evacuación se realiza con la Tabla 4.1 del DB-SI3:

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$

1. Dimensionado de puertas y pasos en salidas de planta

A continuación, se justifica el ancho de puertas y pasos de las salidas de las diferentes plantas, en función de la ocupación de cálculo y cumpliendo lo exigido por la Tabla 4.1 de la Sección SI3 del DB SI.

- ANCHO paso \geq Ocupación / 200 \geq 0,80m.
- 0,60 m. \leq ANCHO de hoja \leq 1,23 m.
- ANCHO puerta escalera protegida \geq 0,80 anchura de cálculo de la escalera.



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾		En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos.
		En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾
		Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾		
para evacuación descendente		$A \geq P / 160^{(9)}$
para evacuación ascendente		$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$
Escaleras protegidas		$E \leq 3 S + 160 A_s^{(9)}$
Pasillos protegidos		$P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$
En zonas al aire libre:		
Pasos, pasillos y rampas		$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras		$A \geq P / 480^{(10)}$
A= Anchura del elemento, [m]		
A_s = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]		
h= Altura de evacuación ascendente, [m]		
P= Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.		
E= Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo o por encima de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable;		
S= Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.		

Se comprueba que el ancho de paso proyectado tiene capacidad para las ocupaciones previstas en el cuadro de las páginas anteriores en condición de bloqueo.

Se analizan las Salidas consideradas de edificio -SE- consideradas puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro. En este caso de salidas previstas para un máximo de 500 personas en las que puede admitirse como salida de edificio aquella que comunique con un espacio exterior que disponga de dos recorridos alternativos hasta dos espacios exteriores seguros, uno de los cuales no exceda de 50 m.

Nuevo Comedor escolar y Gimnasio

$A \geq P/200$	SE1	SE2	SE3	SE4	SE5	SE6
A =	1,00	1,00	0,95	1,00	1,50	1,50
P máx =	200	200	190	200	300	300
P asig =	122	122	6	18	18	16



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

En el caso de salidas directas de aseos se tienen que las puertas de 0,95m de ancho cumplen con un P_{max} de 190p superior al P_{asig} de 15 personas.

Reforma en aulario de infantil

$A \geq P/200$	SE1					
A =	1,80					
P máx =	360					
P asig =	60					

2 dimensionado de pasillos y rampas

Distribuidores de planta:

Comedor escolar y Gimnasio

Dada la distribución en planta del edificio en la que predominan las salidas directas no se dan espacios de circulación a evaluar. Se tiene el pasillo de salida de cocina.

$P=6$ personas

$A = 1,20$ m (sin estrechamiento puntual debido a elementos estructurales, machones de carga transversales)

$$A \geq P/200 \geq 1m$$

$$1,20 \geq 6 / 200 = 0,03 \text{ m} > 1 \text{ m}$$

Se permitirá algún estrechamiento puntual debido a elementos estructurales de dimensión no superior a 20 cm y ancho del mismo 50 cm.

Reforma en aulario de infantil

El vestíbulo no es objeto de intervención, siendo el existente de ancho 4,01m en su zona más estrecha.

$$A \geq P/200 \geq 1m$$

se adopta en este caso $P=60$ p como aforo más desfavorable,

$$4,01 \geq 60 / 200 = 0,03 \text{ m} > 1 \text{ m. Cumple.}$$

Puertas de paso entre sectores:

No se dan pasos entre sectores en este proyecto

Pasos entre filas de asientos fijos

No se presenta esta situación en el presente proyecto.

Escaleras.



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

No se presenta esta situación en el presente proyecto.

Conjunto de peldaños exteriores

En este proyecto, las escaleras exteriores no se consideran como tal a efectos del DB SI, siendo definidas como CONJUNTO DE PELDAÑOS, ya que salvan una altura < 2,80 m. Por tanto, no son de aplicación los criterios anteriores.

11.3.5. Protección de escaleras

No procede en esta intervención sin escaleras que salven una altura de superior de 2,80m. No se dan en recorridos de evacuación en interior de edificios de obra nueva de un sólo nivel.

11.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación.

En el proyecto:

- Las puertas de salida de planta o de edificio situadas en recorridos de evacuación y las previstas para la evacuación de más de 50 personas son abatibles con eje de giro vertical y disponen de mecanismo de cierre automático por barra antipánico, barra conforme a UNE EN 1125. Se ha indicado en planos de evacuación con el símbolo “SA”. Ello no afecta a todas las puertas de salida de planta o salida de edificio al considerar los ocupantes familiarizados con el edificio.
- Manilla según UNE EN 179, en el caso de las salidas desde los aseos del gimnasio, ya que abren hacia el interior del edificio (permitido, ya que evacuan a través de ellas menos de 50 personas).
- Además de disponer de muelles de cierre regulables en sus bisagras.
- Todas las puertas que así lo precisan abren en el sentido de la evacuación.

11.3.7. Señalización de los medios de evacuación

Las salidas de recinto, planta y edificio tendrán una señal con el rótulo SALIDA. La señal con el rótulo SALIDA DE EMERGENCIA se usará sólo en los casos de que la salida sirva exclusivamente a este fin.

Además de la señalización sobre las puertas, se colocarán señales:

- Para ser visibles desde todo punto origen de evacuación, indicando la dirección de evacuación.
- En los recorridos, donde haya alternativas que puedan inducir a error.

Todas las señales son fotoluminiscentes y cumplen con las normas UNE de aplicación.

11.3.8. Control de humo de incendios

El edificio es de uso Docente y no presenta Atrios, por lo que no procede instalar un sistema de control de humo de incendio.

11.3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Nuevo comedor escolar y gimnasio.

Aulario Infantil:



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

No procede justificación apartado 9 del DB SI-3 de evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio pues tiene una altura de evacuación desde planta baja de:

0,00m <14m. para el caso del comedor y

0,50m <14m para el aula infantil.

11.4. DB SI-4 Instalaciones de protección contra incendios

11.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios disponen de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplen lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En las zonas de riesgo especial del edificio se ha dispuesto la correspondiente dotación de instalaciones necesaria para el uso previsto de dicha zona.

La dotación de las instalaciones de protección contra incendios, de acuerdo con lo exigido en el punto 1 del DB SI-4, es la siguiente:

<u>Comedor escolar y Gimnasio</u>						
Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio						
Dotación		Extintores portátiles	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma	Instalación automática de extinción
P. Baja	exigido	Sí	No	No	No	No
	proyectado	si(*)	No	No	No	En cocina
Notas:						
Hidrantes exteriores: no es necesario disponer una unidad puesto que la superficie construida total de los edificios en parcela no alcanza los 5.000 m².						
Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial						
Referencia de la zona		Nivel de riesgo	Extintores portátiles	Bocas de incendio equipadas		
Cuarto de Basuras.		Bajo	Si (1)	---		
Cuarto de instalaciones		Bajo	Sí	---		



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Notas: (*) El número de unidades y su distribución queda recogido en los correspondientes planos de instalaciones de protección de incendios del presente proyecto.

(1) Nota 1 Tabla 1.1. DB SI 4 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

Aulario Infantil

No procede, la reforma interior no altera la dotación existente de extintores portátiles que se mantendrá.

11.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

11.5. DB SI-5 Intervención de los bomberos.

11.5.1. Condiciones de aproximación y entorno

La urbanización de los viales del entorno del centro no forma parte del presente proyecto de edificación, por lo que no son de aplicación las condiciones de aproximación y entorno que se recogen en la Sección SI 5. Intervención de los bomberos.

No obstante, los vehículos de bomberos pueden situarse a menos de 15 m de los accesos principales de las edificaciones, pudiendo llegar así a todas las dependencias del centro.

No procede su justificación para los edificios comedor escolar y reforma en aulario de infantil pues ambos tienen una altura de evacuación descendente de 0,00m / 0,50m respectivamente y no es mayor que 9 m por lo que no le es exigible disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla con las siguientes condiciones indicadas en el apartado 1.2.1 del DB SI-5.

11.5.2. Accesibilidad por fachada

El edificio comedor escolar - gimnasio tiene una altura de evacuación igual a 0,00m (< 9m) contada desde su acceso por lo que no necesitan disponer de huecos que permitan el acceso por fachada.

Otro tanto ocurre con el edificio reforma en aulario de infantil con 0,50 m de altura de evacuación < 9.00m.



Anexo nº 11.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

11.5.3. DB SI-6 Resistencia al fuego de la estructura

Elementos estructurales principales

Nuevo comedor escolar

Las estructuras portantes tanto la existente como la nueva correspondiente a la zona ampliada del edificio sobre el que se desarrolla el presente proyecto consiste en un sistema de pilares y forjados de losa aligerada de hormigón armado.

Esta estructura cumplirá los requisitos exigibles en cuanto a resistencia al fuego, tal y como se refleja en el apartado siguiente.

La estructura, de acuerdo con las Tablas 3.1 y 3.2 de la Sección 3 del DB SI, deberá cumplir:

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		<15 m	<28 m	≥28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

Requisitos a cumplir

Situación	H	Exigencia
Uso Docente. Sobre Rasante	< 15m	R 60
Locales Riesgo Especial Bajo (No se dan LRE)		R 90

Se justifica la resistencia al fuego de las estructuras en apartado 15.10 correspondiente del capítulo 15º de memoria de cálculo de la estructura en esta memoria.

Valencia, OCTUBRE de 2023.

José María Tomás Llavador

Remedios Vicens Salort

Carlos García Torres



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Se cita en el apartado dedicado a “ámbito de aplicación” de este documento básico:

“El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose...”

d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral.”

Por ello procede la justificación específica de este Documento Básico en el edificio de obra nueva de la comedor escolar- gimnasio.

AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

12.1 Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Id Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m ²)	V (m ³)	$D_{nT,A}$ (dBA) exigido proyecto
Habitable - Otra unidad de uso						
1 Pista deportiva (Planta baja)	Despacho profesor	54.2	52.8	14.89	721.5	45 65
Habitable - De actividad						
2 Vestuario personal no docente (Planta baja) Basuras		51.0	50.1	11.28	22.2	45 48
Habitable - De instalaciones						
3 Vestuario masculino (Planta baja)	Instalaciones	54.2	50.1	14.58	58.8	45 51



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
R_{A,Dd}: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_A: Índice de reducción acústica aparente
S_S: Área compartida del elemento de separación
V: Volumen del recinto receptor
D_{nT,A}: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Nivel de ruido de impactos

Id Recinto receptor	Recinto emisor	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$L'_{n,w}$ (dB)	V (m ³)	$L'_{nT,w}$ (dB) exigido proyecto
Habitable - De actividad						
1	Vestuario personal no docente (Planta baja) Basuras	---	38.2	22.2	60	40
Habitable - De instalaciones						
2	Vestuario masculino (Planta baja) Instalaciones	---	38.0	58.8	60	35
Habitable (Zona común) - De actividad						
3	Salida (Planta baja) Basuras	---	37.9	22.4	60	39

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
L_{n,w,Dd}: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa
L_{n,w,Df}: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta
L'_{n,w}: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado
V: Volumen del recinto receptor
L'_{nT,w}: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id Recinto receptor	% huecos	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	R'_{Atr} (dBA)	S_S (m ²)	V (m ³)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) exigido proyecto
1	Comedor (Comedor), Planta baja	26.6	35.5	35.4	344.02	592.0 32 33

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total
R_{Atr,Dd}: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_{Atr}: Índice de reducción acústica aparente
S_S: Área total en contacto con el exterior
V: Volumen del recinto receptor
D_{2m,nT,Atr}: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

12.2. Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

12.2.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A , $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Pista deportiva (Gimnasio)	Habitable
Situación del recinto receptor:	Planta baja, unidad de uso Gimnasio	
Recinto emisor:	Despacho profesor (Despacho)	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_s:		14.9 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		721.5 m ³

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 65 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$



$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 52.8 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m ²)
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	104	39.2		0	Trasdosado autoportante libre W626.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	15	14.89

Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
F1 Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	42.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	3.9	14.9	
f1 Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	42.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13			



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

F2	Tabique PYL 98/600(48) LM	44	51.0		0		
f2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	104	39.2	Trasdosado autoportante libre W626.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	15	3.9 14.9	
F3	Forjado sanitario	378	55.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	6	3.7 14.9	
f3	Forjado sanitario	378	55.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Pavimento de caucho	6		

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m ²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	39.2	0	15	14.9	54.2	3.80189e-006
					54.2	3.80189e-006

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
1	42.9	42.9	19.5	6.6*	3.9	14.9	74.8	3.31131e-008
2	51.0	39.2	15	13.8	3.9	14.9	79.7	1.07152e-008
3	55.3	55.3	9	-0.4	3.7	14.9	69.9	1.02329e-007
							68.4	1.46158e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
1	42.9	39.2	21.5	5.9	3.9	14.9	74.2	3.80189e-008
2	51.0	39.2	15	13.8	3.9	14.9	79.7	1.07152e-008
3	55.3	39.2	18	7.5	3.7	14.9	78.8	1.31826e-008
							72.1	6.19167e-008

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$	$R_{f,A}$	$\Delta R_{Df,A}$	K_{Df}	L_f	S_i	$R_{Df,A}$	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
--------	-----------	-----------	-------------------	----------	-------	-------	------------	---------------------------



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(m)	(m ²)	(dBA)	
1	39.2	42.9	13	6.4*	3.9	14.9	66.2	2.39883e-007
2	39.2	39.2	15	1.2	3.9	14.9	61.2	7.58578e-007
3	39.2	55.3	6	7.5	3.7	14.9	66.8	2.0893e-007
							59.2	1.20739e-006

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R' _A (dBA)	τ
R _{Dd,A}	54.2	3.80189e-006
R _{Ff,A}	68.4	1.46158e-007
R _{Fd,A}	72.1	6.19167e-008
R _{Df,A}	59.2	1.20739e-006
	52.8	5.21736e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}:

R' _A (dBA)	V (m ³)	T ₀ (s)	S _S (m ²)	D _{nT,A} (dBA)
52.8	721.5	0.5	14.9	65



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A , $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Vestuario personal no docente (Vestuarios)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Recinto emisor:	Basuras	De actividad
Área compartida del elemento de separación, S_s:		11.3 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		22.2 m ³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 48 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.1 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador


Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ Revestimiento recinto receptor (dBA)	S_i (m ²)
Tabique PYL 98/600(48) LM	67	51.0	0	0	11.28

Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
F1 Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	42.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	3.9	11.3	
f1 Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	42.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13			
F2 Tabique PYL 98/600(48) LM	55	51.0		0	3.9	11.3	
f2 Tabique PYL 98/600(48) LM	55	51.0		0			
F3 Forjado sanitario	378	55.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	6	3.5	11.3	



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

f3	Forjado sanitario	378	55.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	6	
F4	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	372	55.3	Falso techo registrable suspendido, acústico de placas de yeso laminado, con perfilera vista	0	
f4	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	372	55.3	Falso techo registrable suspendido, acústico de placas de yeso laminado, con perfilera vista	0	3.5 11.3 

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_s (m ²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
Tabique PYL 98/600(48) LM	51.0	0	0	11.3	51.0	7.94328e-006
					51.0	7.94328e-006

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Ff}$
1	42.9	42.9	19.5	1.9*	3.9	11.3	68.9	1.28825e-007
2	51.0	51.0	0	11.6	3.9	11.3	67.2	1.90546e-007
3	55.3	55.3	9	0.9*	3.5	11.3	70.2	9.54993e-008
4	55.3	55.3	0	0.9*	3.5	11.3	61.2	7.58578e-007
							59.3	1.17345e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Fd}$
1	42.9	51.0	13	13.8	3.9	11.3	78.4	1.44544e-008
2	51.0	51.0	0	10.8	3.9	11.3	66.4	2.29087e-007
3	55.3	51.0	6	17.5	3.5	11.3	81.7	6.76083e-009
4	55.3	51.0	0	17.5	3.5	11.3	75.7	2.69153e-008
							65.6	2.77217e-007



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_{S \cdot \tau_{Df}}$
1	51.0	42.9	13	13.8	3.9	11.3	78.4	1.44544e-008
2	51.0	51.0	0	10.8	3.9	11.3	66.4	2.29087e-007
3	51.0	55.3	6	17.5	3.5	11.3	81.7	6.76083e-009
4	51.0	55.3	0	17.5	3.5	11.3	75.7	2.69153e-008
							65.6	2.77217e-007

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}^*$:

Recinto intermedio	$R_{G,F,A}$ (dBA)	S_F (m ²)	$R_{G,f,A}$ (dBA)	S_f (m ²)	A (m ²)	A_0 (m ²)	S_S (m ²)	C_{pos} (m ²)	$D_{n,s,A}$ (dBA)	τ_S
Salida	34.0	4.4	35.5	6.3	7.7	10	11.3	0	73.9	3.61066e-008
									$D_{n,s,A}^* = 74.4$	3.61066e-008

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	51.0	7.94328e-006
$R_{Ff,A}$	59.3	1.17345e-006
$R_{Fd,A}$	65.6	2.77217e-007
$R_{Df,A}$	65.6	2.77217e-007
$D_{n,s,A}^*$	74.4	3.61066e-008
	50.1	9.70727e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m ³)	T_0 (s)	S_S (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
50.1	22.2	0.5	11.3	48



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

3 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Recinto receptor:	Vestuario masculino (Vestuarios)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Recinto emisor:	Instalaciones (Sala de máquinas)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S_s:		14.6 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		58.8 m ³

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 51 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$



$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.1 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m ²)
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	104	39.2		0	Trasdosado autoportante libre W626.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	15	5.42
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	104	39.2		0	Trasdosado autoportante libre W626.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	15	9.17

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
F1	Sin flanco emisor							
f1	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	104	39.2	Trasdosado autoportante libre W626.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	15	3.9	5.4	
F2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	104	39.2		0	3.9	5.4	
f2	Tabique PYL 98/600(48) LM	67	51.0		0			



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

F3	Forjado sanitario	378	55.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	6	1.5	5.4	
f3	Forjado sanitario	378	55.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	6			
F4	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	372	55.3		0	1.5	5.4	
f4	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	372	55.3	Falso techo registrable suspendido, acústico de placas de yeso laminado, con perfilera vista	0			
F5	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	42.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13	3.9	9.2	
f5	Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	160	42.9	Trasdosado autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA	13			
F6	Sin flanco emisor							
f6	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	104	39.2	Trasdosado autoportante libre W626.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	15	3.9	9.2	
F7	Forjado sanitario	378	55.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	6	2.7	9.2	
f7	Forjado sanitario	378	55.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	6			
F8	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	372	55.3		0	2.7	9.2	
f8	Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	372	55.3	Falso techo registrable suspendido, acústico de placas de yeso laminado, con perfilera vista	0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m ²)	S_i (m ²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	39.2	0	15	14.6	5.4	58.5	1.41222e-006
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	39.2	0	15	14.6	9.2	56.2	2.38968e-006
						54.2	3.80189e-006

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
2	39.2	51.0	0	11.9	3.9	5.4	58.4	5.36909e-007
3	55.3	55.3	9	-0.4	1.5	5.4	69.5	4.16774e-008
4	55.3	55.3	0	-0.4	1.5	5.4	60.5	3.31056e-007
5	42.9	42.9	19.5	3.2	3.9	9.2	69.3	7.38481e-008
7	55.3	55.3	9	-0.4	2.7	9.2	69.3	7.38481e-008
8	55.3	55.3	0	-0.4	2.7	9.2	60.3	5.86597e-007
							57.8	1.64394e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$
2	39.2	39.2	15	3.2	3.9	5.4	58.8	4.89667e-007
3	55.3	39.2	18	7.5	1.5	5.4	78.4	5.36909e-009
4	55.3	39.2	15	7.5	1.5	5.4	75.4	1.07127e-008
5	42.9	39.2	21.5	5.9	3.9	9.2	72.2	3.78739e-008
7	55.3	39.2	18	7.5	2.7	9.2	78.1	9.73508e-009
8	55.3	39.2	15	7.5	2.7	9.2	75.1	1.9424e-008
							62.4	5.72782e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$
1	39.2	39.2	15	0.5*	3.9	5.4	56.1	9.11803e-007
2	39.2	51.0	0	11.9	3.9	5.4	58.4	5.36909e-007
3	39.2	55.3	6	7.5	1.5	5.4	66.4	8.50944e-008
4	39.2	55.3	0	7.5	1.5	5.4	60.4	3.38767e-007



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

5	39.2	42.9	13	5.9	3.9	9.2	63.7	2.68126e-007
6	39.2	39.2	15	0.4*	3.9	9.2	58.3	9.29693e-007
7	39.2	55.3	6	7.5	2.7	9.2	66.1	1.54291e-007
8	39.2	55.3	0	7.5	2.7	9.2	60.1	6.14242e-007
							54.2	3.83893e-006

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'A:

	R'A (dBA)	τ
R _{Dd,A}	54.2	3.80189e-006
R _{Ff,A}	57.8	1.64394e-006
R _{Fd,A}	62.4	5.72782e-007
R _{Df,A}	54.2	3.83893e-006
	50.1	9.85754e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{nT,A}:

R'A	V	T ₀	S _s	D _{nT,A}
(dBA)	(m³)	(s)	(m²)	(dBA)
50.1	58.8	0.5	14.6	51

12.2.2. Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'_{nT,w}

Recinto receptor:	Vestuario personal no docente (Vestuarios)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Recinto emisor:	Basuras	De actividad
Área total del elemento excitado, S_s:		4.8 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		22.2 m ³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 40 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,j}} \right) = 38.2 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	L _{n,w} (dB)	R _w (dB)	Suelo recinto emisor	ΔL _{D,w} (dB)	Revestimiento recinto emisor	ΔL _{d,w} (dB)	S _i (m ²)
Forjado sanitario	378	74.0	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28		0	4.85

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _w (dB)	Revestimiento	ΔL _{D,w} (dB)	ΔR _{f,w} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
D1	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	3.5	4.8	
f1	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	---	6			
D2	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	3.5	4.8	
f2	Tabique 98/600(48) LM	PYL 67	54.0		---	0			

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, L_{n,w,Df}:



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_{S\cdot\tau Df}$
1	74.0	28	56.3	56.3	6	0.9*	3.5	4.8	37.7	5888.44
2	74.0	28	56.3	54.0	0	17.5	3.5	4.8	28.3	676.083
									38.2	6564.52

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	τ
$L_{n,w,Df}$	38.2 6564.52
	38.2 6564.52

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m ³)	A_0 (m ²)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
38.2	22.2	10	0.5	40



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

2 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Recinto receptor:	Vestuario masculino (Vestuarios)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Recinto emisor:	Instalaciones (Sala de máquinas)	De instalaciones
Área total del elemento excitado, S_s:		8.2 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		58.8 m ³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 35 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,ij}} \right) = 38.0 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_i (m ²)
Forjado sanitario	378	74.0	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28		0	8.15
Forjado sanitario	378	74.0	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28		0	8.15

Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_w (dB)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
D1 Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	1.5	8.2	
f1 Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	---	6			
D2 Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	1.5	8.2	



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

f2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	104	40.2	Trasdosado autoportante libre W626.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	---	15		
D3	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	2.7	8.2
f3	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	---	6		
D4	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	2.7	8.2
f4	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	104	40.2	Trasdosado autoportante libre W626.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	---	15		

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_{S \cdot \tau_{Df}}$
1	74.0	28	56.3	56.3	6	-0.4	1.5	8.2	33.0	1995.26
2	74.0	28	56.3	40.2	15	7.5	1.5	8.2	24.1	257.04
3	74.0	28	56.3	56.3	6	-0.4	2.7	8.2	35.5	3548.13
4	74.0	28	56.3	40.2	15	7.5	2.7	8.2	26.7	467.735
									38.0	6268.17

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	τ
$L_{n,w,Df}$	38.0 6268.17
	38.0 6268.17

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m ³)	A_0 (m ²)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
38.0	58.8	10	0.5	35



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

3 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Recinto receptor:	Salida (Zona de circulación)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Recinto emisor:	Basuras	De actividad
Área total del elemento excitado, S_s:		4.8 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		22.4 m ³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 39 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,j}} \right) = 37.9 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_i (m ²)
Forjado sanitario	378	74.0	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28		0	4.85

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_w (dB)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
D1	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	1.4	4.8	
f1	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	---	6			
D2	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	1.4	4.8	
f2	Tabique 98/600(48) PYL LM	55	54.0		---	0			

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_{S\cdot\tau Df}$
1	74.0	28	56.3	56.3	6	-3.2*	1.4	4.8	37.7	5888.44
2	74.0	28	56.3	54.0	0	18.4	1.4	4.8	23.3	213.796
									37.9	6102.23

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	τ
$L_{n,w,Df}$	37.9 6102.23
	37.9 6102.23

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m ³)	A_0 (m ²)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
37.9	22.4	10	0.5	39

12.2.3. Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Recinto receptor: Vestuario personal no docente (Vestuarios) Habitable



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Situación del recinto receptor:

Planta baja

Recinto emisor: Basuras

De actividad

Área total del elemento excitado, S_s:

4.8 m²

Volumen del recinto receptor, V:

22.2 m³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 40 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,ij}} \right) = 38.2 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	L _{n,w} (dB)	R _w (dB)	Suelo recinto emisor	ΔL _{D,w} (dB)	Revestimiento recinto emisor	ΔL _{d,w} (dB)	S _i (m ²)
Forjado sanitario	378	74.0	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28		0	4.85

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _w (dB)	Revestimiento	ΔL _{D,w} (dB)	ΔR _{f,w} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
D1	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	3.5	4.8	
f1	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	---	6			
D2	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	3.5	4.8	
f2	Tabique PYL 98/600(48) LM	67	54.0		---	0			

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, L_{n,w,Df}:



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_{S\cdot\tau Df}$
1	74.0	28	56.3	56.3	6	0.9*	3.5	4.8	37.7	5888.44
2	74.0	28	56.3	54.0	0	17.5	3.5	4.8	28.3	676.083
									38.2	6564.52

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	τ
$L_{n,w,Df}$	38.2 6564.52
	38.2 6564.52

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m ³)	A_0 (m ²)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
38.2	22.2	10	0.5	40



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

2 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Recinto receptor:	Vestuario masculino (Vestuarios)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Recinto emisor:	Instalaciones (Sala de máquinas)	De instalaciones
Área total del elemento excitado, S_s:		8.2 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		58.8 m ³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 35 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,ij}} \right) = 38.0 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_i (m ²)
Forjado sanitario	378	74.0	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28		0	8.15
Forjado sanitario	378	74.0	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28		0	8.15

Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_w (dB)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
D1 Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	1.5	8.2	
f1 Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	---	6			
D2 Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	1.5	8.2	



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

f2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	104	40.2	Trasdosado autoportante libre W626.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	---	15	
D3	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	
f3	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	---	6	
D4	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	
f4	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	104	40.2	Trasdosado autoportante libre W626.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	---	15	

2.7 8.2



2.7 8.2



Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_{S \cdot \tau_{Df}}$
1	74.0	28	56.3	56.3	6	-0.4	1.5	8.2	33.0	1995.26
2	74.0	28	56.3	40.2	15	7.5	1.5	8.2	24.1	257.04
3	74.0	28	56.3	56.3	6	-0.4	2.7	8.2	35.5	3548.13
4	74.0	28	56.3	40.2	15	7.5	2.7	8.2	26.7	467.735
									38.0	6268.17

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	τ
$L_{n,w,Df}$	38.0 6268.17
	38.0 6268.17

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m ³)	A_0 (m ²)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
38.0	58.8	10	0.5	35



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

3 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Recinto receptor:	Salida (Zona de circulación)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Recinto emisor:	Basuras	De actividad
Área total del elemento excitado, S_s:		4.8 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		22.4 m ³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 39 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,j}} \right) = 37.9 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_w (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_i (m ²)
Forjado sanitario	378	74.0	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28		0	4.85

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_w (dB)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	Uniones
D1	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	1.4	4.8	
f1	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	---	6			
D2	Forjado sanitario	378	56.3	Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa	28	---	1.4	4.8	
f2	Tabique 98/600(48) PYL LM	55	54.0		---	0			

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_{S^* \tau Df}$
1	74.0	28	56.3	56.3	6	-3.2*	1.4	4.8	37.7	5888.44
2	74.0	28	56.3	54.0	0	18.4	1.4	4.8	23.3	213.796
									37.9	6102.23

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	τ
$L_{n,w,Df}$	37.9 6102.23
	37.9 6102.23

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m ³)	A_0 (m ²)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
37.9	22.4	10	0.5	39



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

12.3. Nivel sonoro continuo equivalente

En los recintos habitables y protegidos del edificio, se limitan los niveles de ruido y vibraciones que las instalaciones del edificio pueden transmitir a los mismos, de acuerdo a los límites fijados por los objetivos de calidad acústica expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Para estimar los niveles de inmisión sonora de los recintos sensibles del edificio, producidos por las instalaciones del edificio, se procede a calcular los niveles de presión sonora de cada equipo o abertura del sistema de climatización, para, seguidamente, combinar los equipos según sus tiempos de funcionamiento para hallar el nivel sonoro continuo equivalente que soporta, en cada tramo horario, cada recinto receptor.

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

El cálculo del nivel de presión sonora, L_p , producido por cada equipo en funcionamiento, con independencia del perfil de uso horario del mismo, se calcula atendiendo a la siguiente formulación:

$$L_{p,A} = L_{w,A} + 10 \log \left(\frac{D}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) + \left\{ -D_{nT,A} + 10 \log \left(\frac{0.161 \cdot V}{A \cdot T_0} \right) \right\}$$

La expresión depende de la potencia sonora de la fuente, L_w , de la directividad de la fuente y su distancia al receptor, de la reverberación que se produce en el recinto donde se produce la emisión sonora, si la fuente está confinada en un espacio cerrado, y del aislamiento acústico del elemento de separación entre recintos, cuando la fuente no se encuentra en el recinto receptor. La presencia del término logarítmico en la resta del aislamiento acústico responde a la necesidad de deshacer la estandarización (subíndice nT) de la diferencia de niveles calculada ($D_{nT,A}$ ó $D_{2m,nT,A}$).

Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización

Para las aberturas del sistema de climatización, se procesa cada camino sonoro desde cada uno de los equipos productores de ruido hasta cada abertura, calculando la atenuación sonora de cada tramo de la red, para cada una de las bandas centrales de octava, de 125Hz a 4kHz, según el método de cálculo expuesto en la Norma EN 12354-5. De esta forma, se calcula la potencia sonora resultante de cada elemento productor de ruido para cada frecuencia a la salida de cada abertura, según la expresión:

$$L_{w,o} = L_{w,i} - \sum_{j=1}^n (\Delta L_{w,j})$$

Cada potencia sonora resultante se suma a la salida, y se corrige con la atenuación producida en el recinto receptor, estimando así los niveles de presión sonora producidos por cada abertura, en bandas de octava y en variables globales ponderadas A, obteniendo también la clasificación según curvas NR de evaluación del ruido provocado por cada abertura.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Se muestra en este apartado la composición de niveles de presión sonora continua equivalente de cada equipo y abertura de aire para los intervalos de uso horario establecidos, agrupados conforme a los periodos temporales de evaluación definidos en el Anexo I del Real Decreto 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, calculados según:

$$L_{Aeq,T,i} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \cdot 10^{\frac{L_{p,i}}{10}} \right)$$



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

donde t_i representa las horas de funcionamiento del equipo en cada intervalo T considerado, siendo estos de 12 h para el día ($T = d$, de 7 h a 19 h), 4 h para la tarde ($T = e$, de 19 h a 23 h) y 8 h para la noche ($T = n$, de 23 h a 7 h).

Se muestra también el índice de ruido día-tarde-noche, L_{den} , asociado a la molestia global producida a lo largo del día por cada equipo y por el conjunto de los mismos, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. La formulación utilizada para calcularlo, que realza el ruido producido en el periodo nocturno, es la siguiente:

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,d}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,e}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,n}+10}{10}} \right) \right)$$

La composición de niveles sonoros continuos equivalentes de varias fuentes se realiza como suma de niveles sonoros, y los resultados finales para el recinto receptor se comparan, si es necesario, con los valores límite L_d , L_e y L_n fijados como objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable (tabla B, Anexo II, RD 1367/2007), o bien con los valores límite $L_{K,d}$, $L_{K,e}$ y $L_{K,n}$, para el ruido transmitido a locales colindantes por actividades (tabla B2, Anexo III, RD 1367/2007).

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{Aeq,T,i}}{10}} \right) \leq \begin{cases} L_T \\ L_{K,T} \end{cases} ; T = \{d, e, n\}$$

12.3.1. Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A

Se presenta a continuación una tabla con los recintos con resultados más desfavorables de nivel de inmisión sonora producido por los equipos e instalaciones del edificio, clasificados de acuerdo a la normativa vigente.

En la tabla se presentan los niveles alcanzados de inmisión sonora continuos equivalentes para los intervalos horarios de día, tarde y noche, junto con los valores exigidos donde proceda, y el índice de ruido día-tarde-noche, L_{den} .

Nivel de inmisión sonora producido por las instalaciones del edificio

Id Recinto receptor	Tipo de recinto receptor	$L_{Aeq,d}$ (dBA)		$L_{Aeq,e}$ (dBA)		$L_{Aeq,n}$ (dBA)		L_{den}
		exigido	proyecto	exigido	proyecto	exigido	proyecto	
1	Aseo profesor	Habitable (Zona común)	---	64.0	---	64.0	---	64.1
2	Comedor	Protegido	---	50.0	---	48.0	---	49.2
3	Vestuario masculino	Habitable	---	48.0	---	39.0	---	45.5
4	Instalaciones	De instalaciones	---	34.0	---	34.0	---	34.1
5	Basuras	De actividad	---	21.0	---	21.0	---	21.1

Notas:

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T , dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

12.3.2. Fichas de cálculo detallado del nivel de presión sonora continuo equivalente

Se muestran a continuación las fichas detalladas del cálculo del nivel de inmisión sonora producido por la maquinaria y equipos del edificio, para los recintos receptores sensibles, según Ley del Ruido y sus desarrollos posteriores.

1 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Aseo profesor (Aseo de planta)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		18.0 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		4.7 m ²

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	α_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Aseo profesor*	A175	65	2	1.3	44.63	0.10	5.20	---	64.3
Aseo femenino	A177	65	1	1.4	84.77	0.15	15.11	47.0	< 20
Despacho profesor	A160	42	4	2.9	63.28	0.15	11.52	35.0	< 20
	A12	82	1	11.9					< 20
Exterior**	A16	80	1	5.6	---	---	---	43.0	< 20
	A17	80	1	1.9					21.6

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

α_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización:

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A176'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A (dBA)	
			125	250	500	1K	2K	4K		
A175	Fuente	q = 90 m³/h, ΔP = 49.1 Pa, L _w = 57.8 dB	L _{w,i}	51.8	48.8	46.8	44.8	41.8	38.8	49.9



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

A175->A176	Tramo	100 mm, acero galvanizado, L = 0.49 m	ΔL_w	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
A176	Codo	$S_{eficaz} = 0.008 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	1.0	2.0	
A176->A176	Tramo	100 mm, acero galvanizado, L = 0.38 m	ΔL_w	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
A176->A176	Cambio de sección	$S_{entrada} = 0.065 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.008 \text{ m}^2$	ΔL_w	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	
A176	Entrada de aire	$S_{eficaz} = 0.006 \text{ m}^2$, $\Omega = \pi/2$	$D_{t,io}$	---	---	---	---	---	---	
$L_{w,o}$				47.2	44.2	42.2	40.2	36.2	32.2	44.9
$L_{w,o,Total}$				47.2	44.2	42.2	40.2	36.2	32.2	44.9
$D = 8$, $r = 1.51 \text{ m}$, $R = 5.20 \text{ m}^2$				0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
L_p				47.4	44.4	42.4	40.4	36.4	32.4	45.1
$+10 \cdot \log(A/A_0)$				44.1	41.1	39.1	37.1	33.1	29.1	41.8
Clasificación según curvas										
NR: 40										

Notas:

$L_{w,i}$: Nivel de potencia de la fuente sonora, para cada frecuencia en dB y ponderado A, dBA.
 ΔL_w : Atenuación de la potencia sonora en cada tramo de la red de conductos, dB.
 $D_{t,io}$: Atenuación de la potencia sonora en la salida de aire de la abertura de impulsión, dB.
 $D_{t,oi}$: Atenuación de la potencia sonora en la entrada de aire de la abertura de retorno, dB.
 $L_{w,o}$: Nivel de potencia sonora de salida para el camino sonoro procesado, dB.
 $L_{w,o,Total}$: Nivel de potencia sonora total para la abertura de aire, dB.
 D : Factor de directividad de la abertura.
 r : Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, m.
 R : Componente del campo reverberante, m^2 .
 L_p : Nivel de presión sonora, dB.
 $L_{n,d}$: Nivel de presión sonora normalizada producido por la abertura de aire en el recinto receptor, dB.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A175	64.3	13	3	---	64.3	64.3	---	64.4
A17	21.6	13	3	---	21.6	21.6	---	21.7
A176	45.1	12	---	---	45.1	---	---	42.1
		64	64	--				64

Notas:

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.
 $L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
 L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

2 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Comedor	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		592.0 m^3
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		147.1 m^2



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	α_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Comedor*	A39	52	1	1.2	565.05	0.26	198.84	---	41.0
	A129	52	1	1.2					41.0
	A136	52	1	1.2					41.0
	A145	52	1	1.2					41.0
Exterior**	A12	82	1	0.8	---	---	---	33.0	39.1
	A13	74	1	0.7					31.1
	A16	80	1	4.9					23.4
	A17	80	1	8.2					< 20

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

α_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización:

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A125'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A (dBA)	
			125	250	500	1K	2K	4K		
A39	Fuente	q = 2400 m³/h, ΔP = 50.0 Pa, L _w = 72.2 dB	L _{w,i}	66.2	63.2	61.2	59.2	56.2	53.2	64.3
A39->N12	Tramo	400x300 mm, lana mineral, L = 0.02 m	ΔL _w	---	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
N12	Derivación	S _{entrada} = 0.158 m², ΣS _{salida} = 0.315 m²	ΔL _w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
N12->A125	Tramo	400x300 mm, lana mineral, L = 2.09 m	ΔL _w	5.9	14.0	17.1	20.4	22.1	22.1	
A125	Entrada de aire	S _{eficaz} = 0.066 m², Ω = π/2	D _{t,io}	---	---	---	---	---	---	
			L _{w,o}	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
			L _{w,o,Total}	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
		D = 8, r = 3.25 m, R = 198.84 m²		-11.0	-11.0	-11.0	-11.0	-11.0	-11.0	
			L _p	46.3	35.1	30.0	24.6	19.9	16.9	33.9
		+10·log(A/A ₀)	L _{n,d}	58.0	46.8	41.7	36.3	31.6	28.6	45.6

**Clasificación según curvas
NR: 45**



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A126'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A39 Fuente	$q = 2400 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 50.0 \text{ Pa}$, $L_w = 72.2 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	66.2	63.2	61.2	59.2	56.2	53.2	64.3
A39->N12 Tramo	400x300 mm, lana mineral, $L = 0.02 \text{ m}$	ΔL_w	---	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
N12 Derivación	$S_{entrada} = 0.158 \text{ m}^2$, $\Sigma S_{salida} = 0.315 \text{ m}^2$	ΔL_w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
N12->A126 Tramo	400x300 mm, lana mineral, $L = 2.09 \text{ m}$	ΔL_w	5.9	14.0	17.1	20.4	22.1	22.1	
A126 Entrada de aire	$S_{eficaz} = 0.066 \text{ m}^2$, $\Omega = \pi$	$D_{t,io}$	---	---	---	---	---	---	
		$L_{w,o}$	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
		$L_{w,o,Total}$	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
	$D = 4$, $r = 3.25 \text{ m}$, $R = 198.84 \text{ m}^2$		-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	
		L_p	44.3	33.1	28.0	22.6	17.9	14.9	31.9
	$+10 \cdot \log(A/A_0)$	$L_{n,d}$	56.0	44.8	39.7	34.3	29.6	26.6	43.6
Clasificación según curvas									
NR: 40									

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A134'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A129 Fuente	$q = 2400 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 50.0 \text{ Pa}$, $L_w = 72.2 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	66.2	63.2	61.2	59.2	56.2	53.2	64.3
A129->N22 Tramo	400x300 mm, lana mineral, $L = 0.02 \text{ m}$	ΔL_w	---	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
N22 Derivación	$S_{entrada} = 0.158 \text{ m}^2$, $\Sigma S_{salida} = 0.315 \text{ m}^2$	ΔL_w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
N22->A134 Tramo	400x300 mm, lana mineral, $L = 2.09 \text{ m}$	ΔL_w	5.9	14.0	17.1	20.4	22.1	22.1	
A134 Entrada de aire	$S_{eficaz} = 0.066 \text{ m}^2$, $\Omega = \pi$	$D_{t,io}$	---	---	---	---	---	---	
		$L_{w,o}$	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
		$L_{w,o,Total}$	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
	$D = 4$, $r = 3.25 \text{ m}$, $R = 198.84 \text{ m}^2$		-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	
		L_p	44.3	33.1	28.0	22.6	17.9	14.9	31.9
	$+10 \cdot \log(A/A_0)$	$L_{n,d}$	56.0	44.8	39.7	34.3	29.6	26.6	43.6
Clasificación según curvas									
NR: 40									

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A135'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A129 Fuente	$q = 2400 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 50.0 \text{ Pa}$, $L_w = 72.2 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	66.2	63.2	61.2	59.2	56.2	53.2	64.3
A129->N22 Tramo	400x300 mm, lana mineral, $L = 0.02 \text{ m}$	ΔL_w	---	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
N22 Derivación	$S_{entrada} = 0.158 \text{ m}^2$, $\Sigma S_{salida} = 0.315 \text{ m}^2$	ΔL_w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

N22->A135	Tramo	400x300 mm, lana mineral, L = 2.09 m	ΔL_w	5.9	14.0	17.1	20.4	22.1	22.1	
A135	Entrada de aire	$S_{eficaz} = 0.066 \text{ m}^2$, $\Omega = \pi$	$D_{t,io}$	---	---	---	---	---	---	
			$L_{w,o}$	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
			$L_{w,o,Total}$	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
		D = 4, r = 3.25 m, R = 198.84 m ²		-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	
			L_p	44.3	33.1	28.0	22.6	17.9	14.9	31.9
		+10·log(A/A ₀)	$L_{n,d}$	56.0	44.8	39.7	34.3	29.6	26.6	43.6
Clasificación según curvas NR: 40										

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A141'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A	
			125	250	500	1K	2K	4K	(dBA)	
A136	Fuente	q = 2400 m³/h, ΔP = 50.0 Pa, L _w = 72.2 dB	L _{w,i}	66.2	63.2	61.2	59.2	56.2	53.2	64.3
A136->N32	Tramo	400x300 mm, lana mineral, L = 0.02 m	ΔL _w	---	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
N32	Derivación	S _{entrada} = 0.158 m², ΣS _{salida} = 0.315 m²	ΔL _w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
N32->A141	Tramo	400x300 mm, lana mineral, L = 2.09 m	ΔL _w	5.9	14.0	17.1	20.4	22.1	22.1	
A141	Entrada de aire	S _{eficaz} = 0.066 m², Ω = π	D _{t,io}	---	---	---	---	---	---	
			L _{w,o}	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
			L _{w,o,Total}	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
		D = 4, r = 3.25 m, R = 198.84 m²		-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	
			L _p	44.3	33.1	28.0	22.6	17.9	14.9	31.9
		+10·log(A/A ₀)	L _{n,d}	56.0	44.8	39.7	34.3	29.6	26.6	43.6
Clasificación según curvas										
NR: 40										

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A142'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A	
			125	250	500	1K	2K	4K	(dBA)	
A136	Fuente	q = 2400 m³/h, ΔP = 50.0 Pa, L _w = 72.2 dB	L _{w,i}	66.2	63.2	61.2	59.2	56.2	53.2	64.3
A136->N32	Tramo	400x300 mm, lana mineral, L = 0.02 m	ΔL _w	---	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
N32	Derivación	S _{entrada} = 0.158 m², ΣS _{salida} = 0.315 m²	ΔL _w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
N32->A142	Tramo	400x300 mm, lana mineral, L = 2.09 m	ΔL _w	5.9	14.0	17.1	20.4	22.1	22.1	
A142	Entrada de aire	S _{eficaz} = 0.066 m², Ω = π	D _{t,io}	---	---	---	---	---	---	
			L _{w,o}	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
			L _{w,o,Total}	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
		D = 4, r = 3.25 m, R = 198.84 m²		-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	
			L _p	44.3	33.1	28.0	22.6	17.9	14.9	31.9
		+10·log(A/A ₀)	L _{n,d}	56.0	44.8	39.7	34.3	29.6	26.6	43.6



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

**Clasificación según curvas
NR: 40**

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A150'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A (dBA)	
			125	250	500	1K	2K	4K		
A145	Fuente	q = 2400 m³/h, ΔP = 50.0 Pa, L _w = 72.2 dB	L _{w,i}	66.2	63.2	61.2	59.2	56.2	53.2	64.3
A145->N42	Tramo	400x300 mm, lana mineral, L = 0.02 m	ΔL _w	---	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
N42	Derivación	S _{entrada} = 0.158 m², ΣS _{salida} = 0.315 m²	ΔL _w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
N42->A150	Tramo	400x300 mm, lana mineral, L = 2.09 m	ΔL _w	5.9	14.0	17.1	20.4	22.1	22.1	
A150	Entrada de aire	S _{eficaz} = 0.066 m², Ω = π	D _{t,io}	---	---	---	---	---	---	
			L _{w,o}	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
			L _{w,o,Total}	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
		D = 4, r = 3.25 m, R = 198.84 m²		-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	
			L _p	44.3	33.1	28.0	22.6	17.9	14.9	31.9
		+10·log(A/A ₀)	L _{n,d}	56.0	44.8	39.7	34.3	29.6	26.6	43.6

**Clasificación según curvas
NR: 40**

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A151'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A (dBA)	
			125	250	500	1K	2K	4K		
A145	Fuente	q = 2400 m³/h, ΔP = 50.0 Pa, L _w = 72.2 dB	L _{w,i}	66.2	63.2	61.2	59.2	56.2	53.2	64.3
A145->N42	Tramo	400x300 mm, lana mineral, L = 0.02 m	ΔL _w	---	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
N42	Derivación	S _{entrada} = 0.158 m², ΣS _{salida} = 0.315 m²	ΔL _w	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
N42->A151	Tramo	400x300 mm, lana mineral, L = 2.09 m	ΔL _w	5.9	14.0	17.1	20.4	22.1	22.1	
A151	Entrada de aire	S _{eficaz} = 0.066 m², Ω = π/2	D _{t,io}	---	---	---	---	---	---	
			L _{w,o}	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
			L _{w,o,Total}	57.3	46.1	41.0	35.6	30.9	27.9	44.9
		D = 8, r = 3.25 m, R = 198.84 m²		-11.0	-11.0	-11.0	-11.0	-11.0	-11.0	
			L _p	46.3	35.1	30.0	24.6	19.9	16.9	33.9
		+10·log(A/A ₀)	L _{n,d}	58.0	46.8	41.7	36.3	31.6	28.6	45.6

**Clasificación según curvas
NR: 45**

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A165'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

A13	Fuente	q = 4608 m³/h, ΔP = 90.0 Pa, L_w = 80.2 dB	L_{w,i}	74.2	71.2	69.2	67.2	64.2	61.2	72.2
A13->N3	Tramo	500x500 mm, chapa, L = 1.58 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N3	Codo	S _{eficaz} = 0.252 m²	ΔL _w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N3->N56	Tramo	500x500 mm, chapa, L = 0.86 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N56	Derivación	S _{entrada} = 0.252 m², ΣS _{salida} = 0.395 m²	ΔL _w	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
N56	Cambio sección	de S _{entrada} = 0.201 m², S _{salida} = 0.260 m²	ΔL _w	0.1	0.1	---	---	---	---	
N56->N59	Tramo	600x350 mm, lana mineral, L = 2.19 m	ΔL _w	4.8	11.4	13.9	16.6	18.0	18.0	
N59	Derivación	S _{entrada} = 0.260 m², ΣS _{salida} = 0.355 m²	ΔL _w	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
N59	Cambio sección	de S _{entrada} = 0.260 m², S _{salida} = 0.220 m²	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N59->N58	Tramo	500x350 mm, lana mineral, L = 3.93 m	ΔL _w	9.2	21.9	26.8	31.9	34.6	34.6	
N58	Derivación	S _{entrada} = 0.220 m², ΣS _{salida} = 0.270 m²	ΔL _w	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
N58	Cambio sección	de S _{entrada} = 0.220 m², S _{salida} = 0.135 m²	ΔL _w	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
N58->A165	Tramo	400x250 mm, lana mineral, L = 3.90 m	ΔL _w	12.2	29.1	35.6	42.4	46.0	46.0	
N58->A165	Codo	S _{eficaz} = 0.135 m²	ΔL _w	---	---	1.0	2.0	3.0	3.0	
N58->A165	Tramo	400x250 mm, lana mineral, L = 2.09 m	ΔL _w	6.6	15.6	19.1	22.7	24.6	24.6	
N58->A165	Codo	S _{eficaz} = 0.135 m²	ΔL _w	---	---	1.0	2.0	3.0	3.0	
N58->A165	Tramo	400x250 mm, lana mineral, L = 1.47 m	ΔL _w	4.6	10.9	13.4	15.9	17.3	17.3	
Nivel inaudible frente al ruido de fondo (< 20 dBA)				---						
A165	Salida de aire	S_{eficaz} = 0.066 m², v = 4.8 m/s	L_{w,o}	36.0	34.0	32.0	27.0	22.0	17.0	33.0
L_{w,o,Total}				36.0	34.0	32.0	27.0	22.0	17.0	33.0
D = 4, r = 3.25 m, R = 198.84 m²				-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	
L_p				23.0	21.0	19.0	14.0	9.0	4.0	20.0
+10·log(A/A ₀)				L_{n,d}	34.7	32.7	30.7	25.7	20.7	15.7
Clasificación según curvas NR: 30										

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, L_{n,d}, de la apertura 'A166'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A (dBA)	
			125	250	500	1K	2K	4K		
A13	Fuente	q = 4608 m³/h, ΔP = 90.0 Pa, L _w = 80.2 dB	L _{w,i}	74.2	71.2	69.2	67.2	64.2	61.2	72.2
A13->N3	Tramo	500x500 mm, chapa, L = 1.58 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N3	Codo	S _{eficaz} = 0.252 m²	ΔL _w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N3->N56	Tramo	500x500 mm, chapa, L = 0.86 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N56	Derivación	S _{entrada} = 0.252 m², ΣS _{salida} = 0.395 m²	ΔL _w	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
N56	Cambio de sección	S _{entrada} = 0.201 m², S _{salida} = 0.260 m²	ΔL _w	0.1	0.1	---	---	---	---	



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

N56->N59	Tramo	600x350 mm, lana mineral, L = 2.19 m	ΔL_w	4.8	11.4	13.9	16.6	18.0	18.0	
N59	Derivación	$S_{entrada} = 0.260 \text{ m}^2$, $\Sigma S_{salida} = 0.355 \text{ m}^2$	ΔL_w	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
N59	Cambio sección	de $S_{entrada} = 0.260 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.220 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
N59->N58	Tramo	500x350 mm, lana mineral, L = 3.93 m	ΔL_w	9.2	21.9	26.8	31.9	34.6	34.6	
N58	Derivación	$S_{entrada} = 0.220 \text{ m}^2$, $\Sigma S_{salida} = 0.270 \text{ m}^2$	ΔL_w	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
N58	Cambio sección	de $S_{entrada} = 0.180 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.135 \text{ m}^2$	ΔL_w	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
N58->A166	Tramo	400x250 mm, lana mineral, L = 1.85 m	ΔL_w	5.8	13.8	16.9	20.2	21.8	21.8	
N58->A166	Codo	$S_{eficaz} = 0.135 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	1.0	2.0	3.0	3.0	
N58->A166	Tramo	400x250 mm, lana mineral, L = 1.39 m	ΔL_w	4.4	10.4	12.7	15.1	16.3	16.3	
A166->A166	Cambio sección	de $S_{entrada} = 0.135 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.138 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A166	Salida de aire	$S_{eficaz} = 0.066 \text{ m}^2$, $\Omega = \pi$	$D_{t,io}$	5.1	1.9	0.6	0.1	---	---	
			$L_{w,o}$	40.4	6.3	---	---	---	---	24.3
A166	Salida de aire	$S_{eficaz} = 0.066 \text{ m}^2$, $v = 4.8 \text{ m/s}$	$L_{w,o}$	36.0	34.0	32.0	27.0	22.0	17.0	33.0
			$L_{w,o,Total}$	41.7	34.0	32.0	27.0	22.0	17.0	33.5
		$D = 4$, $r = 3.25 \text{ m}$, $R = 198.84 \text{ m}^2$		-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	
			L_p	28.7	21.0	19.0	14.0	9.0	4.0	20.5
		$+10 \cdot \log(A/A_0)$	$L_{n,d}$	40.4	32.7	30.7	25.7	20.7	15.7	32.2
Clasificación según curvas NR: 30										

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A167'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A	
			125	250	500	1K	2K	4K	(dBA)	
A13	Fuente	q = 4608 m³/h, ΔP = 90.0 Pa, L _w = 80.2 dB	L _{w,i}	74.2	71.2	69.2	67.2	64.2	61.2	72.2
A13->N3	Tramo	500x500 mm, chapa, L = 1.58 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N3	Codo	S _{eficaz} = 0.252 m²	ΔL _w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N3->N56	Tramo	500x500 mm, chapa, L = 0.86 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N56	Derivación	S _{entrada} = 0.252 m², ΣS _{salida} = 0.395 m²	ΔL _w	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
N56	Cambio sección	de S _{entrada} = 0.201 m², S _{salida} = 0.260 m²	ΔL _w	0.1	0.1	---	---	---	---	
N56->N59	Tramo	600x350 mm, lana mineral, L = 2.19 m	ΔL _w	4.8	11.4	13.9	16.6	18.0	18.0	
N59	Derivación	S _{entrada} = 0.260 m², ΣS _{salida} = 0.355 m²	ΔL _w	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
N59	Cambio sección	de S _{entrada} = 0.180 m², S _{salida} = 0.135 m²	ΔL _w	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
N59->A167	Tramo	400x250 mm, lana mineral, L = 1.80 m	ΔL _w	5.7	13.5	16.5	19.6	21.2	21.2	
N59->A167	Codo	S _{eficaz} = 0.135 m²	ΔL _w	---	---	1.0	2.0	3.0	3.0	
N59->A167	Tramo	400x250 mm, lana mineral, L = 1.39 m	ΔL _w	4.4	10.4	12.7	15.1	16.3	16.3	



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

A167->A167	Cambio de sección	de $S_{entrada} = 0.135 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.138 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
A167	Salida de aire	$S_{eficaz} = 0.066 \text{ m}^2$, $\Omega = \pi$	$D_{t,io}$	5.1	1.9	0.6	0.1	---	---	
			$L_{w,o}$	50.6	29.4	19.0	7.3	---	---	34.7
A167	Salida de aire	$S_{eficaz} = 0.066 \text{ m}^2$, $v = 4.8 \text{ m/s}$	$L_{w,o}$	36.0	34.0	32.0	27.0	22.0	17.0	33.0
			$L_{w,o,Total}$	50.7	35.3	32.2	27.0	22.0	17.0	36.9
		$D = 4$, $r = 3.25 \text{ m}$, $R = 198.84 \text{ m}^2$		-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	-13.0	
			L_p	37.7	22.3	19.2	14.0	9.0	4.0	23.9
		$+10 \cdot \log(A/A_0)$	$L_{n,d}$	49.4	34.0	30.9	25.7	20.7	15.7	35.6
Clasificación según curvas NR: 35										

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A168'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A (dBA)	
			125	250	500	1K	2K	4K		
A13	Fuente	q = 4608 m³/h, ΔP = 90.0 Pa, L_w = 80.2 dB	L_{w,i}	74.2	71.2	69.2	67.2	64.2	61.2	72.2
A13->N3	Tramo	500x500 mm, chapa, L = 1.58 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N3	Codo	S _{eficaz} = 0.252 m²	ΔL _w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N3->N56	Tramo	500x500 mm, chapa, L = 0.86 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N56	Derivación	S _{entrada} = 0.252 m², ΣS _{salida} = 0.395 m²	ΔL _w	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
N56	Cambio de sección	de S _{entrada} = 0.150 m², S _{salida} = 0.135 m²	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N56->A168	Tramo	400x250 mm, lana mineral, L = 0.30 m	ΔL _w	1.0	2.3	2.8	3.3	3.6	3.6	
N56->A168	Codo	S _{eficaz} = 0.135 m²	ΔL _w	---	---	1.0	2.0	3.0	3.0	
N56->A168	Tramo	400x250 mm, lana mineral, L = 2.09 m	ΔL _w	6.6	15.6	19.1	22.7	24.6	24.6	
N56->A168	Codo	S _{eficaz} = 0.135 m²	ΔL _w	---	---	1.0	2.0	3.0	3.0	
N56->A168	Tramo	400x250 mm, lana mineral, L = 1.39 m	ΔL _w	4.4	10.4	12.7	15.1	16.3	16.3	
A168->A168	Cambio de sección	de S _{entrada} = 0.135 m², S _{salida} = 0.138 m²	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
A168	Salida de aire	S _{eficaz} = 0.066 m², Ω = π	D _{t,io}	5.1	1.9	0.6	0.1	---	---	
			L_{w,o}	55.1	38.0	28.0	17.0	8.7	5.7	39.6
A168	Salida de aire	S_{eficaz} = 0.066 m², v = 4.8 m/s	L_{w,o}	36.0	34.0	32.0	27.0	22.0	17.0	33.0
			L_{w,o,Total}	55.2	39.5	33.5	27.4	22.2	17.3	40.5
		D = 4, r = 1.35 m, R = 198.84 m²		-7.1	-7.1	-7.1	-7.1	-7.1	-7.1	
			L_p	48.1	32.4	26.4	20.3	15.1	10.2	33.4
		+10·log(A/A ₀)	L_{n,d}	59.8	44.1	38.1	32.0	26.8	21.9	45.1
Clasificación según curvas NR: 45										

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'R1'



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A13 Fuente	q = 4608 m³/h, ΔP = 90.0 Pa, L_w = 80.2 dB	L_{w,i}	74.2	71.2	69.2	67.2	64.2	61.2	72.2
A13->N2 Tramo	500x500 mm, chapa, L = 1.58 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N2 Codo	S _{eficaz} = 0.252 m ²	ΔL _w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N2->N55 Tramo	500x500 mm, chapa, L = 0.88 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N55 Codo	S _{eficaz} = 0.252 m ²	ΔL _w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55 Cambio de sección	S _{entrada} = 0.252 m ² , S _{salida} = 0.293 m ²	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N55->R1 Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 0.02 m	ΔL _w	---	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
N55->R1 Codo	S _{eficaz} = 0.293 m ²	ΔL _w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55->R1 Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 0.19 m	ΔL _w	0.4	0.9	1.1	1.3	1.4	1.4	
N55->R1 Codo	S _{eficaz} = 0.293 m ²	ΔL _w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55->R1 Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 0.34 m	ΔL _w	0.7	1.6	2.0	2.4	2.6	2.6	
N55->R1 Codo	S _{eficaz} = 0.293 m ²	ΔL _w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55->R1 Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 1.76 m	ΔL _w	3.5	8.4	10.3	12.2	13.3	13.3	
N55->R1 Cambio de sección	S _{entrada} = 0.293 m ² , S _{salida} = 0.248 m ²	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
R1 Entrada de aire	S _{eficaz} = 0.066 m ² , Ω = π	D _{t,i0}	---	---	---	---	---	---	
		L_{w,o}	69.6	55.2	45.7	36.1	31.7	28.7	54.7
		L_{w,o}Total	69.6	55.2	45.7	36.1	31.7	28.7	54.7
	D = 4, r = 2.60 m, R = 198.84 m ²		-11.7	-11.7	-11.7	-11.7	-11.7	-11.7	
		L_p	57.9	43.5	34.0	24.4	20.0	17.0	43.0
	+10·log(A/A ₀)	L_{n,d}	69.5	55.1	45.6	36.0	31.6	28.6	54.6

**Clasificación según curvas
NR: 55**

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, L_{n,d}, de la apertura 'R2'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A13 Fuente	q = 4608 m³/h, ΔP = 90.0 Pa, L_w = 80.2 dB	L_{w,i}	74.2	71.2	69.2	67.2	64.2	61.2	72.2
A13->N2 Tramo	500x500 mm, chapa, L = 1.58 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N2 Codo	S _{eficaz} = 0.252 m ²	ΔL _w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N2->N55 Tramo	500x500 mm, chapa, L = 0.88 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N55 Codo	S _{eficaz} = 0.252 m ²	ΔL _w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55 Cambio de sección	S _{entrada} = 0.252 m ² , S _{salida} = 0.293 m ²	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N55->R1 Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 0.02 m	ΔL _w	---	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
N55->R1 Codo	S _{eficaz} = 0.293 m ²	ΔL _w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55->R1 Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 0.19 m	ΔL _w	0.4	0.9	1.1	1.3	1.4	1.4	
N55->R1 Codo	S _{eficaz} = 0.293 m ²	ΔL _w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55->R1 Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 0.34 m	ΔL _w	0.7	1.6	2.0	2.4	2.6	2.6	
N55->R1 Codo	S _{eficaz} = 0.293 m ²	ΔL _w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

N55->R1	Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 1.76 m	ΔL_w	3.5	8.4	10.3	12.2	13.3	13.3	
N55->R1	Cambio de sección	$S_{entrada} = 0.293 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.248 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
R1	Derivación	$S_{entrada} = 0.240 \text{ m}^2$, $\Sigma S_{salida} = 0.306 \text{ m}^2$	ΔL_w	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
R1->R2	Tramo	500x400 mm, lana mineral, L = 4.57 m	ΔL_w	9.9	23.6	28.9	34.4	37.3	37.3	
R2	Entrada de aire	$S_{eficaz} = 0.066 \text{ m}^2$, $\Omega = \pi$	$D_{t,i0}$	---	---	---	---	---	---	
			$L_{w,o}$	58.6	30.5	15.7	0.6	---	---	42.5
			$L_{w,o,Total}$	58.6	30.5	15.7	0.6	---	---	42.5
		D = 4, r = 3.63 m, R = 198.84 m ²		-13.5	-13.5	-13.5	-13.5	--	--	
			L_p	45.1	17.0	2.2	---	---	---	29.0
		+10·log(A/A ₀)	$L_{n,d}$	56.7	28.6	13.8	---	---	---	40.6

**Clasificación según curvas
NR: 40**

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'R3'

Elemento		Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A
				125	250	500	1K	2K	4K	(dBA)
A13	Fuente	q = 4608 m³/h, $\Delta P = 90.0 \text{ Pa}$, $L_w = 80.2 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	74.2	71.2	69.2	67.2	64.2	61.2	72.2
A13->N2	Tramo	500x500 mm, chapa, L = 1.58 m	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
N2	Codo	$S_{eficaz} = 0.252 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N2->N55	Tramo	500x500 mm, chapa, L = 0.88 m	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
N55	Codo	$S_{eficaz} = 0.252 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55	Cambio de sección	$S_{entrada} = 0.252 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.293 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
N55->R1	Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 0.02 m	ΔL_w	---	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
N55->R1	Codo	$S_{eficaz} = 0.293 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55->R1	Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 0.19 m	ΔL_w	0.4	0.9	1.1	1.3	1.4	1.4	
N55->R1	Codo	$S_{eficaz} = 0.293 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55->R1	Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 0.34 m	ΔL_w	0.7	1.6	2.0	2.4	2.6	2.6	
N55->R1	Codo	$S_{eficaz} = 0.293 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55->R1	Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 1.76 m	ΔL_w	3.5	8.4	10.3	12.2	13.3	13.3	
N55->R1	Cambio de sección	$S_{entrada} = 0.293 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.248 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
R1	Derivación	$S_{entrada} = 0.240 \text{ m}^2$, $\Sigma S_{salida} = 0.306 \text{ m}^2$	ΔL_w	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
R1->R2	Tramo	500x400 mm, lana mineral, L = 4.57 m	ΔL_w	9.9	23.6	28.9	34.4	37.3	37.3	
R2	Derivación	$S_{entrada} = 0.200 \text{ m}^2$, $\Sigma S_{salida} = 0.266 \text{ m}^2$	ΔL_w	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
R2->R3	Tramo	500x400 mm, lana mineral, L = 5.28 m	ΔL_w	11.5	27.3	33.4	39.8	43.1	43.1	
R2->R3	Cambio de sección	$S_{entrada} = 0.248 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.135 \text{ m}^2$	ΔL_w	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
R3	Entrada de aire	$S_{eficaz} = 0.066 \text{ m}^2$, $\Omega = \pi$	$D_{t,i0}$	---	---	---	---	---	---	
			$L_{w,o}$	45.5	1.6	---	---	---	---	29.4
			$L_{w,o,Total}$	45.5	1.6	---	---	---	---	29.4
		D = 4, r = 3.63 m, R = 198.84 m ²		-13.5	-13.5	--	--	--	--	
			L_p	32.0	---	---	---	---	---	15.9
		+10·log(A/A ₀)	$L_{n,d}$	43.6	---	---	---	---	---	27.5



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

**Clasificación según curvas
NR: 25**

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'R4'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A13 Fuente	$q = 4608 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 90.0 \text{ Pa}$, $L_w = 80.2 \text{ dB}$	$L_{w,i}$	74.2	71.2	69.2	67.2	64.2	61.2	72.2
A13->N2 Tramo	500x500 mm, chapa, L = 1.58 m	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
N2 Codo	$S_{\text{eficaz}} = 0.252 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N2->N55 Tramo	500x500 mm, chapa, L = 0.88 m	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
N55 Codo	$S_{\text{eficaz}} = 0.252 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55 Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.252 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.293 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
N55->R1 Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 0.02 m	ΔL_w	---	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
N55->R1 Codo	$S_{\text{eficaz}} = 0.293 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55->R1 Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 0.19 m	ΔL_w	0.4	0.9	1.1	1.3	1.4	1.4	
N55->R1 Codo	$S_{\text{eficaz}} = 0.293 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55->R1 Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 0.34 m	ΔL_w	0.7	1.6	2.0	2.4	2.6	2.6	
N55->R1 Codo	$S_{\text{eficaz}} = 0.293 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	
N55->R1 Tramo	600x400 mm, lana mineral, L = 1.76 m	ΔL_w	3.5	8.4	10.3	12.2	13.3	13.3	
N55->R1 Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.293 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.248 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---	
R1 Derivación	$S_{\text{entrada}} = 0.240 \text{ m}^2$, $\Sigma S_{\text{salida}} = 0.306 \text{ m}^2$	ΔL_w	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
R1->R2 Tramo	500x400 mm, lana mineral, L = 4.57 m	ΔL_w	9.9	23.6	28.9	34.4	37.3	37.3	
R2 Derivación	$S_{\text{entrada}} = 0.200 \text{ m}^2$, $\Sigma S_{\text{salida}} = 0.266 \text{ m}^2$	ΔL_w	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
R2->R3 Tramo	500x400 mm, lana mineral, L = 5.28 m	ΔL_w	11.5	27.3	33.4	39.8	43.1	43.1	
R2->R3 Cambio de sección	$S_{\text{entrada}} = 0.248 \text{ m}^2$, $S_{\text{salida}} = 0.135 \text{ m}^2$	ΔL_w	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
R3 Derivación	$S_{\text{entrada}} = 0.200 \text{ m}^2$, $\Sigma S_{\text{salida}} = 0.266 \text{ m}^2$	ΔL_w	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
R3->R4 Tramo	400x250 mm, lana mineral, L = 4.48 m	ΔL_w	14.1	33.5	40.9	48.7	52.8	52.8	
			Nivel inaudible frente al ruido de fondo (< 20 dBA)						---
$L_{w,o,\text{Total}}$			Nivel sonoro total, producido por la abertura, inaudible frente al ruido de fondo						---



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Notas:

$L_{w,i}$: Nivel de potencia de la fuente sonora, para cada frecuencia en dB y ponderado A, dBA.
 $\Delta L_{w,i}$: Atenuación de la potencia sonora en cada tramo de la red de conductos, dB.
 $D_{t,io}$: Atenuación de la potencia sonora en la salida de aire de la abertura de impulsión, dB.
 $D_{t,oi}$: Atenuación de la potencia sonora en la entrada de aire de la abertura de retorno, dB.
 $L_{w,o}$: Nivel de potencia sonora de salida para el camino sonoro procesado, dB.
 $L_{w,o,Total}$: Nivel de potencia sonora total para la abertura de aire, dB.
 D : Factor de directividad de la abertura.
 r : Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, m.
 R : Componente del campo reverberante, m².
 L_p : Nivel de presión sonora, dB.
 $L_{n,d}$: Nivel de presión sonora normalizada producido por la abertura de aire en el recinto receptor, dB.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A39	41.0	13	3	---	41.0	41.0	---	41.1
A129	41.0	13	3	---	41.0	41.0	---	41.1
A136	41.0	13	3	---	41.0	41.0	---	41.1
A145	41.0	13	3	---	41.0	41.0	---	41.1
A12	39.1	13	3	---	39.1	39.1	---	39.2
A13	31.1	13	3	---	31.1	31.1	---	31.2
A16	23.4	13	3	---	23.4	23.4	---	23.5
A125	33.9	12	---	---	33.9	---	---	30.9
A126	31.9	12	---	---	31.9	---	---	28.9
A134	31.9	12	---	---	31.9	---	---	28.9
A135	31.9	12	---	---	31.9	---	---	28.9
A141	31.9	12	---	---	31.9	---	---	28.9
A142	31.9	12	---	---	31.9	---	---	28.9
A150	31.9	12	---	---	31.9	---	---	28.9
A151	33.9	12	---	---	33.9	---	---	30.9
A165	20.0	12	---	---	20.0	---	---	17.0
A166	20.5	12	---	---	20.5	---	---	17.5
A167	23.9	12	---	---	23.9	---	---	20.9
A168	33.4	12	---	---	33.4	---	---	30.4
R1	43.0	12	---	---	43.0	---	---	40.0
R2	29.0	12	---	---	29.0	---	---	26.0
R3	15.9	12	---	---	15.9	---	---	12.9
					50	48	--	49

Notas:

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.
 $L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
 L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

3 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Vestuario masculino (Vestuarios)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		58.8 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		14.1 m ²

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	α_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Vestuario masculino*	A157	43	2	1.3	98.65	0.14	16.42	---	38.3
Vestuario femenino	A154	43	2	1.2	96.90	0.14	15.95	53.0	< 20
Aseo masculino	A184	65	2	1.8	86.24	0.15	15.45	40.0	21.1
Exterior**	A12	82	1	5.9					< 20
	A13	74	1	5.7					< 20
	A16	80	1	1.1	---	---	---	45.0	24.3
	A17	80	1	3.0					< 20

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

α_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

* Equipamiento situado en el recinto receptor

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización:

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, $L_{n,d}$, de la apertura 'A159'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L_A (dBA)
			125	250	500	1K	2K	4K	
A157 Fuente	q = 630 m³/h, ΔP = 50.0 Pa, L_w = 66.4 dB	$L_{w,i}$	60.4	57.4	55.4	53.4	50.4	47.4	58.5
A157->A159	Cambio de sección $S_{entrada} = 0.184$ m ² , $S_{salida} = 0.090$ m ²	ΔL_w	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
A157->A159	Tramo 250x250 mm, lana mineral, L = 0.45 m	ΔL_w	1.7	4.2	5.1	6.0	6.6	6.6	
A159->A159	Cambio de sección $S_{entrada} = 0.090$ m ² , $S_{salida} = 0.066$ m ²	ΔL_w	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
A159	Entrada de aire $S_{eficaz} = 0.028$ m ² , $\Omega = \pi/2$	$D_{t,io}$	---	---	---	---	---	---	
		$L_{w,o}$	58.1	52.6	49.7	46.8	43.2	40.2	52.4
		$L_{w,o,Total}$	58.1	52.6	49.7	46.8	43.2	40.2	52.4



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

D = 8, r = 3.25 m, R = 16.42 m²	-5.2	-5.2	-5.2	-5.2	-5.2	-5.2	
L_p	52.9	47.4	44.5	41.6	38.0	35.0	47.2
+10·log(A/A ₀)	L_{n,d}	54.4	48.9	46.0	43.1	39.5	48.7
Clasificación según curvas NR: 45							

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, L_{n,d}, de la apertura 'A171'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A (dBA)	
			125	250	500	1K	2K	4K		
A16	Fuente	q = 305 m³/h, ΔP = 60.0 Pa, L _w = 64.8 dB	L _{w,i}	58.8	55.8	53.8	51.8	48.8	45.8	56.9
A16->N10	Tramo	200x150 mm, chapa, L = 0.51 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N10	Codo	S _{eficaz} = 0.030 m²	ΔL _w	---	---	---	1.0	2.0	3.0	
N10->N63	Tramo	200x150 mm, chapa, L = 1.28 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N63	Codo	S _{eficaz} = 0.030 m²	ΔL _w	---	---	---	1.0	2.0	3.0	
N63	Cambio de sección	de S _{entrada} = 0.030 m², S _{salida} = 0.050 m²	ΔL _w	0.3	0.3	0.3	0.3	---	---	
N63->A171	Tramo	200x150 mm, lana mineral, L = 3.83 m	ΔL _w	21.6	51.3	62.7	74.7	80.9	80.9	
N63->A171	Codo	S _{eficaz} = 0.050 m²	ΔL _w	---	---	1.0	2.0	3.0	3.0	
N63->A171	Tramo	200x150 mm, lana mineral, L = 0.79 m	ΔL _w	4.4	10.6	12.9	15.4	16.6	16.6	
				Nivel inaudible frente al ruido de fondo (< 20 dBA)						---
A171	Salida de aire	S _{eficaz} = 0.017 m², v = 5.0 m/s	L _{w,o}	36.9	34.9	32.9	27.9	22.9	17.9	33.9
			L _{w,o,Total}	36.9	34.9	32.9	27.9	22.9	17.9	33.9
D = 8, r = 3.25 m, R = 16.42 m²				-5.2	-5.2	-5.2	-5.2	-5.2	-5.2	
			L _p	31.7	29.7	27.7	22.7	17.7	12.7	28.7
+10·log(A/A ₀)			L _{n,d}	33.2	31.2	29.2	24.2	19.2	14.2	30.2
Clasificación según curvas NR: 25										

Cálculo del nivel de presión sonora normalizada, L_{n,d}, de la apertura 'A172'

Elemento	Descripción	Magnitud	Valor por banda de frecuencia (Hz)						L _A	
			125	250	500	1K	2K	4K	(dBA)	
A16	Fuente	q = 305 m³/h, ΔP = 60.0 Pa, L_w = 64.8 dB	L_{w,i}	58.8	55.8	53.8	51.8	48.8	45.8	56.9
A16->N11	Tramo	200x150 mm, chapa, L = 0.51 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N11	Codo	S _{eficaz} = 0.030 m²	ΔL _w	---	---	---	1.0	2.0	3.0	
N11->N62	Tramo	200x150 mm, chapa, L = 1.28 m	ΔL _w	---	---	---	---	---	---	
N62	Codo	S _{eficaz} = 0.030 m²	ΔL _w	---	---	---	1.0	2.0	3.0	
N62	Cambio de sección	S _{entrada} = 0.030 m², S _{salida} = 0.050 m²	ΔL _w	0.3	0.3	0.3	0.3	---	---	



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

N62->A172	Tramo	200x150 mm, lana mineral, L = 2.00 m	ΔL_w	11.3	26.9	32.8	39.1	42.3	42.3
N62->A172	Codo	$S_{eficaz} = 0.050 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	1.0	2.0	3.0	3.0
N62->A172	Tramo	200x150 mm, lana mineral, L = 1.17 m	ΔL_w	6.6	15.7	19.2	22.9	24.8	24.8
A172	Codo	$S_{eficaz} = 0.050 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	1.0	2.0	3.0	3.0
A172->A172	Tramo	200x150 mm, lana mineral, L = 0.23 m	ΔL_w	1.3	3.0	3.7	4.4	4.8	4.8
A172->A172	Cambio de sección	$S_{entrada} = 0.050 \text{ m}^2$, $S_{salida} = 0.041 \text{ m}^2$	ΔL_w	---	---	---	---	---	---
A172	Entrada de aire	$S_{eficaz} = 0.016 \text{ m}^2$, $\Omega = \pi$	$D_{t,io}$	---	---	---	---	---	---
$L_{w,o}$				39.3	9.9	---	---	---	23.2
$L_{w,o,Total}$				39.3	9.9	---	---	---	23.2
$D = 4$, $r = 1.96 \text{ m}$, $R = 16.42 \text{ m}^2$				-4.9	-4.9	--	--	--	--
L_p				34.4	5.0	---	---	---	18.3
$+10 \cdot \log(A/A_0)$ $L_{n,d}$				35.9	6.5	---	---	---	19.8
Clasificación según curvas									
NR: 20									

Notas:

$L_{w,i}$: Nivel de potencia de la fuente sonora, para cada frecuencia en dB y ponderado A, dBA.
 ΔL_w : Atenuación de la potencia sonora en cada tramo de la red de conductos, dB.
 $D_{t,io}$: Atenuación de la potencia sonora en la salida de aire de la abertura de impulsión, dB.
 $D_{t,oi}$: Atenuación de la potencia sonora en la entrada de aire de la abertura de retorno, dB.
 $L_{w,o}$: Nivel de potencia sonora de salida para el camino sonoro procesado, dB.
 $L_{w,o,Total}$: Nivel de potencia sonora total para la abertura de aire, dB.
 D : Factor de directividad de la abertura.
 r : Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, m.
 R : Componente del campo reverberante, m^2 .
 L_p : Nivel de presión sonora, dB.
 $L_{n,d}$: Nivel de presión sonora normalizada producido por la abertura de aire en el recinto receptor, dB.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A157	38.3	13	3	---	38.3	38.3	---	38.4
A184	21.1	13	3	---	21.1	21.1	---	21.2
A16	24.3	13	3	---	24.3	24.3	---	24.4
A159	47.2	12	---	---	47.2	---	---	44.2
A171	28.7	12	---	---	28.7	---	---	25.7
A172	18.3	12	---	---	18.3	---	---	15.3
					48	39	--	46

Notas:

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.
 $L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
 L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

4 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Instalaciones (Sala de máquinas)	De instalaciones
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		31.7 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		1.5 m ²

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	α_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Vestuario masculino	A157	43	2	1.3	98.65	0.14	16.42	48.0	< 20
Vestuario femenino	A154	43	2	1.2	96.90	0.14	15.95	48.0	< 20
Exterior**	A12	82	1	9.7					24.6
	A13	74	1	9.6	---	---	---	35.0	< 20
	A16	80	1	3.6					31.1
	A17	80	1	3.8					30.7

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

α_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A12	24.6	13	3	---	24.6	24.6	---	24.7
A16	31.1	13	3	---	31.1	31.1	---	31.2
A17	30.7	13	3	---	30.7	30.7	---	30.8
					34	34	--	34

Notas:

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

5 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Basuras	De actividad
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		15.4 m ³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		4.2 m ²

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m ²)	α_m	R (m ²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Exterior**	A12	82	1	7.7					21.0
	A13	74	1	4.5					< 20
	A16	80	1	10.0	---	---	---	33.0	< 20
	A17	80	1	13.6					< 20

Notas:

L_w : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.

D: Factor de directividad de la fuente.

r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

S_i : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².

α_m : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

R: Componente del campo reverberante, m².

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

** Equipamiento situado en el exterior del recinto receptor

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
		día	tarde	noche				
A12	21.0	13	3	---	21.0	21.0	---	21.1
					21	21	--	21

Notas:

L_p : Nivel de presión sonora, dBA.

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

12.4. 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		No procede
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
		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	m (kg/m²)= 103.5	D_{nT,A} = 65 dBA ≥ 45 dBA
		Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	R _A (dBA)= 39.2	
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= 15	
		Trasdosado autoportante libre W626.es "KNAUF" de placas de yeso laminado		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
		Elemento base	m (kg/m²)= 103.5	D_{nT,A} = 51 dBA ≥ 45 dBA
		Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	R _A (dBA)= 39.2	
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= 15	
		Trasdosado autoportante libre W626.es "KNAUF" de placas de yeso laminado		
De instalaciones		Puerta o ventana		No procede



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
(si los recintos comparten puertas o ventanas)		Cerramiento		No procede
De actividad		Elemento base Tabique PYL 98/600(48) LM	m (kg/m²)= 66.6 R _A (dBA)= 51.0	D_{nt,A} = 48 dBA ≥ 45 dBA
		Trasdosado		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana Puerta de paso interior, de madera		R_A = 30 dBA ≥ 30 dBA
		Cerramiento Tabique PYL 98/600(48) LM		R_A = 51 dBA ≥ 50 dBA

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

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a	Habitable	Forjado		No procede



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
la unidad de uso ⁽¹⁾		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado	m (kg/m²)= 377.8	L'nt,w = 35 dB ≤ 60 dB
		Forjado sanitario	L _{n,w} (dB)= 74.0	
		Suelo flotante	ΔL _w (dB)= 28	
		Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa		
De actividad		Techo suspendido		No procede
		Forjado		
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		L'nt,w = 40 dB ≤ 60 dB
		Forjado	m (kg/m²)= 377.8	
		Forjado sanitario	L _{n,w} (dB)= 74.0	
		Suelo flotante	ΔL _w (dB)= 28	
		Suelo flotante con poliestireno expandido. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa		
		Techo suspendido		

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

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
L _d = 65 dBA	Protegido (Estancia)	<p>Parte ciega:</p> <p>Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante - Trasdoso autoportante "PLACO" de placas de yeso laminado Placa BA</p> <p>Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) - Falso techo registrable suspendido, acústico de placas de yeso laminado, con perfilera vista</p> <p>Huecos:</p> <p>Ventana de doble acristalamiento sgg climalit plus planitherm 4s f2 44.2/10 argón 90%/55.2 "saint gobain"</p>	D _{2m,nT,Atr} = 33 dBA ≥ 32 dBA	



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

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	Habitable	Planta baja	Pista deportiva (Gimnasio)
	De instalaciones		Planta baja	Vestuario masculino (Vestuarios)
	De actividad		Planta baja	Vestuario personal no docente (Vestuarios)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	De instalaciones	Habitable	Planta baja	Vestuario masculino (Vestuarios)
	De actividad		Planta baja	Vestuario personal no docente (Vestuarios)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	Comedor (Comedor)



Anexo nº 12.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-HR.

12.5. 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:			Volumen, V (m³):				592.02
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α _m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000	α _m	α _m · S
Forjado sanitario	Solado de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm)	187.14	0.01	0.02	0.02	0.02	3.74
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	Falso techo registrable suspendido, acústico de placas de yeso laminado	187.14	0.89	0.61	0.51	0.67	125.38
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	65.45	0.05	0.09	0.07	0.07	4.58
Tabique PYL 98/600(48) LM	Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	31.10	0.05	0.09	0.07	0.07	2.18
Ventana	Ventana de doble acristalamiento sgg climalit plus planitherm 4s f2 44.2/10 argón 90%/55.2 "saint gobain"	91.43	0.18	0.12	0.05	0.12	10.97
Puerta interior	Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.80	0.06	0.08	0.10	0.08	0.22
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²)				A _{o,m}	A _{o,m} · N
		500	1000	2000	A _{o,m}		
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire					
		\bar{m}_m (m ⁻¹)	500	1000	2000	\bar{m}_m	$4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$
Sí, V > 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	14.21
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$				161.29
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.6
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) =			0.6 ≤ 0.9				

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

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

Ámbito de aplicación para cada una de las secciones del DB-HE

Sección HE 0 Limitación del consumo energético

1 Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;

El edificio está sito en la zona climática B3 (V).

Se adjunta en apartado de justificación del cálculo del HE-0, realizado con la herramienta reconocida Cypetherm HE Plus, para:

- nueva edificación, comedor escolar-gimnasio.

Sección HE 1 CONDICIONES PARA EL CONTROL de la demanda energética

Esta Sección es de aplicación en:

- edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;

El edificio está sito en la zona climática C3 (V).

Se adjunta en este anexo, el cálculo del HE-1, realizado con la herramienta reconocida Cypetherm HE Plus, para:

- nuevo edificio de comedor escolar-gimnasio

Sección HE 2 CONDICIONES DE las instalaciones térmicaS

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

Sección HE 3 Condiciones de las Instalaciones de Iluminación

Se ha adjuntado en el anexo estudio de cálculos luminotécnicos realizado con el programa dialux e incluida en el DOCUMENTO 6.1 MEMORIA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.

Sección HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Se justificará el cumplimiento de este apartado HE4 en base a los equipos previstos a instalar en el edificio.



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

Las condiciones, características y diseño de la red de suministro de agua caliente se desarrollan en el correspondiente Documento 06.3 de instalaciones de fontanería y saneamiento recogido en el presente proyecto.

Sección HE 5 Generación mínima de energía eléctrica

Esta sección es de aplicación a edificios con uso distinto al residencial privado en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 3.000 m²
- b) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 3.000 m² de superficie construida;

Lo que no es el caso que nos ocupa con superficies construidas muy inferiores. No le es de aplicación.



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

13.1. Sección HE 0 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA Limitación del consumo energético

13.1.1. Cuantificación de la exigencia

13.1.1.1. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable.

$$C_{ep,nren} = 82.84 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,nren,lim} = 35 + 8 \cdot C_{FI} = 83.54 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,nren}$: Valor calculado del consumo de energía primaria no renovable, kWh/m²·año.

$C_{ep,nren,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria no renovable (tabla 3.1.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 6.07 W/m².

13.1.1.2. Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria total

$$C_{ep,tot} = 162.49 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq C_{ep,tot,lim} = 140 + 9 \cdot C_{FI} = 194.60 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$



donde:

$C_{ep,tot}$: Valor calculado del consumo de energía primaria total, kWh/m²·año.

$C_{ep,tot,lim}$: Valor límite del consumo de energía primaria total (tabla 3.2.b, CTE DB HE 0), kWh/m²·año.

C_{FI} : Carga interna media del edificio (Anejo A, CTE DB HE), 6.07 W/m².

13.1.1.3. Horas fuera de consigna

$$h_{fc} = 6.5 \text{ h/año} \leq 0.04 \cdot t_{ocu} = 100.16 \text{ h/año}$$



donde:

h_{fc} : Horas fuera de consigna del edificio al año, h/año.

t_{ocu} : Tiempo total de ocupación del edificio al año, h/año.

13.1.2. RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

13.1.2.1. Consumo energético de los servicios técnicos del edificio.

Se muestra el consumo anual de energía final, energía primaria y energía primaria no renovable correspondiente a los distintos servicios técnicos del edificio. Los consumos de los servicios de calefacción y refrigeración incluyen el consumo eléctrico de los equipos auxiliares de los sistemas de climatización.



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL
R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

EDIFICIO ($S_u = 500.09 \text{ m}^2$)

Servicios técnicos	EF		EP _{tot}		EP _{nren}	
	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Calefacción	3782.73	7.56	6166.09	12.33	3404.10	6.81
Refrigeración	1697.60	3.39	4019.71	8.04	3317.08	6.63
ACS	40261.73	80.51	55646.81	111.27	21975.37	43.94
Ventilación	1167.14	2.33	2763.49	5.53	2280.40	4.56
Iluminación	5348.36	10.69	12665.23	25.33	10450.84	20.90
	52257.56	104.50	81261.33	162.49	41427.80	82.84

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

EF: Energía final consumida por el servicio técnico en punto de consumo.

EP_{tot}: Consumo de energía primaria total.

EP_{nren}: Consumo de energía primaria de origen no renovable.

13.1.2.2. Resultados mensuales.

13.1.2.2.1. Consumo de energía final del edificio.

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
EDIFICIO ($S_u = 500.09 \text{ m}^2$)															
Demanda energética	Calefacción	827.6	631.6	423.1	216.3	140.5	--	--	--	--	7.9	278.3	728.3	3253.6	6.5
	Refrigeración	--	0.1	2.3	0.7	58.2	420.6	868.8	1019.8	728.1	84.2	4.0	--	3186.8	6.4
	ACS	3750.9	3328.1	3618.6	3354.0	3333.5	3098.0	3069.0	3069.0	3034.0	3420.2	3501.9	3684.7	40261.7	80.5
	TOTAL	4578.5	3959.8	4044.0	3570.9	3532.2	3518.6	3937.8	4088.8	3762.1	3512.3	3784.1	4413.1	46702.1	93.4
Electricidad	Calefacción	439.4	352.6	254.0	116.2	55.0	2.7	4.8	5.5	4.0	3.1	126.5	378.5	1742.2	3.5
	Refrigeración	2.5	2.0	2.8	1.4	31.7	234.8	465.8	531.9	374.4	44.9	3.1	2.1	1697.6	3.4
	ACS	1047.7	929.6	1010.8	936.9	931.2	865.4	857.2	857.2	847.5	955.4	978.2	1029.3	11246.3	22.5
	Ventilación	100.7	89.5	100.7	93.2	100.7	97.0	97.0	100.7	93.2	100.7	97.0	97.0	1167.2	2.3
	Control de la humedad	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medioambiente	Iluminación	461.4	410.1	461.4	427.2	461.4	444.3	444.3	461.4	427.2	461.4	444.3	444.3	5348.4	10.7
	Calefacción	523.3	397.8	264.8	131.9	86.1	--	--	--	--	4.8	171.5	460.4	2040.5	4.1
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	ACS	2703.1	2398.5	2607.8	2417.1	2402.4	2232.6	2211.7	2211.7	2186.5	2464.8	2523.7	2655.5	29015.4	58.0
	C _{ef,total}	5278.0	4580.2	4702.3	4123.9	4068.4	3876.7	4080.8	4168.4	3932.8	4035.0	4344.2	5067.0	52257.6	104.5

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

C_{ef,total}: Consumo total de energía en punto de consumo, kWh/m²·año.

13.1.2.2.2. Horas fuera de consigna

Se indica el número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios habitables acondicionados del edificio se sitúa, durante los periodos de ocupación, fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1°C para calefacción y 1°C para refrigeración. Se considera que el edificio se encuentra fuera de consigna cuando cualquiera de dichos espacios lo está.



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

Zonas acondicionadas		Ene (h)	Feb (h)	Mar (h)	Abr (h)	May (h)	Jun (h)	Jul (h)	Ago (h)	Sep (h)	Oct (h)	Nov (h)	Dic (h)	Año (h)
Comedor	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Vestuarios	Calefacción	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Despacho	Calefacción	1.25	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	2.75	0.50	6.50
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Edificio	Calefacción	1.25	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	2.75	0.50	6.50
	Refrigeración	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	TOTAL	1.25	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	2.75	0.50	6.50

13.1.3. ENERGÍA PRODUCIDA Y APORTACIÓN DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.

13.1.3.1. Energía eléctrica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía eléctrica.

13.1.3.2. Energía térmica producida in situ.

El edificio no dispone de sistemas de producción de energía térmica a partir de fuentes totalmente renovables.

13.1.3.3. Aportación de energía procedente de fuentes renovables.

Se indica la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio que procede de fuentes renovables no fósiles, como son la biomasa, la electricidad consumida que se produce en el edificio a partir de fuentes renovables y la energía térmica captada del medioambiente.

EDIFICIO ($S_u = 500.09 \text{ m}^2$)

		Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²-año)	
Electricidad renovable	autoconsumida de origen	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Medioambiente		3226.4	2796.3	2872.6	2549.0	2488.5	2232.6	2211.7	2211.7	2186.5	2469.6	2695.2	3115.9	31055.9	62.1
Biomasa		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Biomasa densificada (pellets)		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

donde:



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m^2 .

13.1.4. DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación del consumo energético HE 0, corresponde a la suma de la energía demandada de calefacción, refrigeración y ACS del edificio según las condiciones operacionales definidas.

13.1.4.1. Demanda energética de calefacción y refrigeración.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio se obtiene mediante el procedimiento de cálculo descrito en el apartado 5.3, determinando para cada hora el consumo energético de un sistema ideal con potencia instantánea e infinita con rendimiento unitario.

Se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u	D_{cal}		D_{ref}	
	(m^2)	(kWh/año)	(kWh/ m^2 ·año)	(kWh/año)	(kWh/ m^2 ·año)
Comedor	187.14	2072.46	11.07	2700.14	14.43
Vestuarios	36.89	754.14	20.44	319.63	8.66
Despacho	10.65	427.02	40.08	167.01	15.68
Cocina	49.02	--	--	--	--
Aseos	40.28	--	--	--	--
Aseo Profesor	5.64	--	--	--	--
Gimnasio	170.47	--	--	--	--
	500.09	3253.62	6.51	3186.78	6.37

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m^2 .

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/año.

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/ m^2 ·año.



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

13.1.4.2. Demanda energética de ACS.

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4.1.8 de CTE DB HE 0.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura del agua de red	8.4	9.4	10.4	12.7	14.7	16.7	18.7	18.7	17.7	13.4	10.4	9.4

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias.

Zonas habitables	Q _{ACS} (l/día)	T _{ref} (°C)	S _u (m²)	D _{ACS} (kWh/año)	D _{ACS} (kWh/m²·año)
Vestuarios	1300.0	60.0	36.89	29907.58	810.64
Cocina	400.0	60.0	49.02	9203.25	187.76
Aseo Profesor	50.0	60.0	5.64	1150.90	204.17
	1750.0		91.55	40261.73	439.80

donde:

Q_{ACS}: Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

T_{ref}: Temperatura de referencia, °C.

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{ACS}: Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m²·año.

13.1.5. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

13.1.5.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Monóvar/Monóvar (provincia de Alicante), con una altura sobre el nivel del mar de 400.00 m. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE, **la zona climática C3**.

La pertenencia a dicha zona climática define las solicitudes exteriores para el procedimiento de cálculo, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

13.1.5.2. Definición de los espacios del edificio.

13.1.5.2.1. AGRUPACIONES DE RECINTOS.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

S (m²)	V (m³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
Comedor (Zona habitable acondicionada)									



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL
R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

	S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
Comedor	187.14	590.80	0.80	4685.10	2957.80	3514.51	--	2343.01	Alta, Otros usos 8h	Otros usos 8 h
	187.14	590.80	0.80/0.39*	4685.10	2957.80	3514.51	--	2343.01		

Vestuarios (Zona habitable acondicionada)

Vestuario masculino	18.72	59.50	0.80	468.57	295.82	351.50	--	187.46	Alta, Otros usos 8h	Otros usos 8 h
Vestuario femenino	18.18	57.79	0.80	455.06	287.29	341.36	--	182.06		
	36.89	117.29	0.80/0.37*	923.63	583.11	692.86	--	369.53		

Despacho (Zona habitable acondicionada)

Despacho profesor	10.65	33.87	0.80	266.74	168.40	200.09	--	106.72	Alta, Otros usos 8h	Otros usos 8 h
	10.65	33.87	0.80/0.42*	266.74	168.40	200.09	--	106.72		

Cocina (Zona habitable no acondicionada)

Cocina	49.02	155.82	0.80	1227.11	774.70	920.51	--	613.68	Alta, Otros usos 8h	Oscilación libre
	49.02	155.82	0.80/0.33*	1227.11	774.70	920.51	--	613.68		

Aseos (Zona habitable no acondicionada)

Vestuario personal no docente	6.98	22.18	0.80	174.72	110.30	131.06	--	69.90	Alta, Otros usos 8h	
Aseo masculino	16.85	53.55	0.80	253.16	159.83	189.83	--	168.74	Media, Otros usos 8h	Oscilación libre
Aseo femenino	16.45	52.29	0.80	247.20	156.06	185.36	--	164.77	Media, Otros usos 8h	
	40.28	128.02	0.80/0.36*	675.09	426.20	506.26	--	403.41		

Aseo Profesor (Zona habitable no acondicionada)

Aseo profesor	5.64	17.91	0.80	84.71	53.48	63.52	--	56.46	Media, Otros usos 8h	Oscilación libre
	5.64	17.91	0.80/0.35*	84.71	53.48	63.52	--	56.46		

Gimnasio (Zona habitable no acondicionada)

Pista deportiva	170.47	721.51	0.80	4267.72	2694.30	3201.42	--	1455.58	Alta, Otros usos 8h	Oscilación libre
-----------------	--------	--------	------	---------	---------	---------	----	---------	------------------------	------------------



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

S (m ²)	V (m ³)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	Perfil de uso	Condiciones operacionales
170.47	721.51	0.80/0.26*	4267.72	2694.30	3201.42	--	1455.58		

Instalaciones (Zona no habitable)

Instalaciones	8.62	33.87	0.50	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
	8.62	33.87	0.50	--	--	--	--	--		

Almacén (Zona no habitable)

Almacén	23.22	73.80	0.50	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
	23.22	73.80	0.50	--	--	--	--	--		

Basuras (Zona no habitable)

Basuras	4.85	15.41	0.50	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
	4.85	15.41	0.50	--	--	--	--	--		

Despensa (Zona no habitable)

Despensa	11.74	37.30	0.50	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
	11.74	37.30	0.50	--	--	--	--	--		

Zona de paso (Zona no habitable)

Salida	7.03	22.36	0.50	--	--	--	--	--	-	Oscilación libre
	7.03	22.36	0.50	--	--	--	--	--		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ocup,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{equip,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{equip,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

13.1.5.2.2. CONDICIONES OPERACIONALES



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Otros usos 8 h** (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

13.1.5.2.3. SOLICITACIONES INTERIORES Y NIVELES DE VENTILACIÓN

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h

Perfil: **Alta, Otros usos 8 h** (uso no residencial)

Ocupación sensible (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

13.1.5.2.4. CARGA INTERNA MEDIA

Se muestran los resultados del cálculo de la carga interna media de las zonas habitables del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	C_{FI} (W/m ²)
Comedor	187.14	6.4
Vestuarios	36.89	6.1
Despacho	10.65	6.1
Cocina	49.02	6.4
Aseos	40.28	4.5
Aseo Profesor	5.64	4.1
Gimnasio	170.47	6.0
	555.54	6.1

donde:

S_u : Superficie habitable del edificio, m².

C_{FI} : Carga interna media, W/m². Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a la iluminación y la carga debida a los equipos (Anejo A, CTE DB HE).

13.1.5.3. Procedimiento de cálculo del consumo energético.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía renovables y no renovables. Para ello, se ha empleado el documento reconocido CYPETHERM HE Plus. Mediante dicho programa, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo térmico zonal del edificio con el motor de cálculo de referencia EnergyPlus™ versión 9.1, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico para mantener las condiciones operacionales definidas, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada y la energía final consumida, desglosando el consumo energético por equipo, servicio técnico y vector energético utilizado.

El cálculo de la energía primaria que corresponde a la energía final consumida por los servicios técnicos del edificio, teniendo en cuenta la contribución de la energía producida in situ, se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

La metodología descrita considera los aspectos recogidos en el apartado 4.1 de CTE DB HE 0.

13.1.5.4. Factores de conversión de energía final a energía primaria utilizados.

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables y no renovables corresponden a los publicados en el Documento Reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) 'Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España', conforme al apartado 4.1.5 de CTE DB HE0. Los valores empleados se han obtenido a través del programa CteEPBD.



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

Para las fuentes de energía utilizadas en el edificio que no se encuentran definidas en dicho documento, se han considerado los factores de conversión correspondientes a los vectores energéticos "Red 1" y "Red 2".

Comedor Escolar y Gimnasio

Vector energético	$f_{cep,nren}$	$f_{cep,ren}$
Medioambiente	0	1.000
Electricidad obtenida de la red	1.954	0.414

donde:

$f_{cep,nren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$f_{cep,ren}$: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes renovables.



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

13.2. Sección HE 1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA condiciones para el control de la demanda energética.

13.2.1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

13.2.1.1. CONDICIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

13.2.1.1.1. TRANSMITANCIA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

Transmitancia de la envolvente térmica: Ninguno de los elementos de la envolvente térmica supera el valor límite de trans

Coefficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K)

$$K = 0.60 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \leq K_{\text{lim}} = 0.67 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$



donde:

K : Valor calculado del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

K_{lim} : Valor límite del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

	S (m ²)	L (m)	K _i (W/(m ² ·K))	%K
Área total de intercambio de la envolvente térmica = 1500.07 m²				
Fachadas	366.55	--	0.08	13.50
Suelos en contacto con el terreno	555.53	--	0.12	19.38
Cubiertas	385.06	--	0.05	8.39
Huecos	192.93	--	0.20	33.32
Puentes térmicos	--	640.101	0.15	25.41

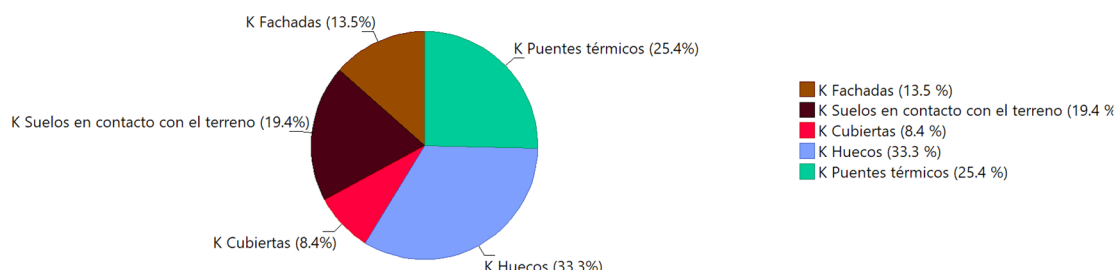
donde:

S : Superficie, m².

L : Longitud, m.

K_i : Coeficiente parcial de transmisión de calor, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

%K: Porcentaje del coeficiente global de transmisión de calor., %.





Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

13.2.1.1.2. Control solar de la envolvente térmica

Comedor escolar y Gimnasio

$$q_{sol,jul} = 3.75 \text{ kWh/m}^2 \leq q_{sol,jul_lim} = 4.00 \text{ kWh/m}^2$$



donde:

$q_{sol,jul}$: Valor calculado del parámetro de control solar, kWh/m².

q_{sol,jul_lim} : Valor límite del parámetro de control solar, kWh/m².

13.2.1.1.3. PERMEABILIDAD AL AIRE DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

Comedor Escolar -Gimnasio

$$n_{50} = 4.54371 \text{ h}^{-1}$$



donde:

n_{50} : Valor calculado de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h⁻¹.

13.2.1.2. Limitación de descompensaciones

Limitación de descompensaciones: La transmitancia térmica de las particiones interiores no supera el valor límite des

13.2.2. INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

13.2.2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Monòver/Monóvar (provincia de Alicante), con una altura sobre el nivel del mar de 400 m. Le corresponde, conforme al Anejo B de CTE DB HE 1, la zona climática C3.

La pertenencia a dicha zona climática, junto con el tipo y el uso del edificio (Obra nueva - Otros usos), define los valores límite aplicables en la cuantificación de la exigencia, descritos en la sección HE1. Control de la demanda energética del edificio, del Documento Básico HE Ahorro de energía, del CTE.

13.2.2.2. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de la envolvente térmica del edificio, así como la de cada una de las zonas que han sido incluidas en la misma:



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

Comedor escolar - Gimnasio

	S (m ²)	V (m ³)	V _{inf} (m ³)	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	n ₅₀ (h ⁻¹)	Q _{sol,jul} (kWh/m ² /mes)	V/A (m ³ /m ²)
Comedor	187.14	595.19	590.80	580.42	5.813	-	-
Vestuarios	36.89	125.75	117.29	0	5.101	-	-
Despacho	10.65	36.82	33.87	32.08	7.378	-	-
Cocina	49.02	161.60	155.82	14.70	4.916	-	-
Aseos	40.28	137.46	128.02	131.29	7.257	-	-
Aseo Profesor	5.64	20.38	17.91	0	6.552	-	-
Gimnasio	170.47	729.29	721.51	1114.62	2.051	-	-
Instalaciones	--	35.10	33.87	0	7.792	-	-
Almacén	--	76.16	73.80	0	5.605	-	-
Basuras	--	17.10	15.41	0	9.962	-	-
Despensa	--	39.77	37.30	0	6.858	-	-
Zona de paso	--	24.25	22.36	0	8.456	-	-
Envolvente térmica	500.09	1998.85	1947.97	1873.11	4.5	3.75	1.3

donde:

S: Superficie útil interior, m².

V: Volumen interior, m³.

V_{inf}: Volumen interior para el cálculo de las infiltraciones, m³.

Q_{sol,jul}: Ganancias solares para el mes de julio de los huecos pertenecientes a la envolvente térmica, con sus protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.

n₅₀: Relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h⁻¹.

Q_{sol,jul}: Control solar, kWh/m²/mes.

V/A: Compacidad (relación entre el volumen encerrado y la superficie de intercambio con el exterior), m³/m².

13.2.3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO

13.2.3.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LA ENVOLVENTE TÉRMICA

13.2.3.1.1. CERRAMIENTOS OPACOS

Comedor Escolar - Gimnasio

Los cerramientos opacos suponen el **41.28%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
Comedor							
Fachada		19.56	0.33	0.49	0.40	Oeste(261)	6.49 ✓
Fachada		42.66	0.33	0.49	0.40	Sur(171)	14.15 ✓
Fachada		42.87	0.33	0.49	0.40	Norte(351)	14.22 ✓
Cubierta		187.14	0.20	0.40	0.60	-	36.66 ✓
Solera		187.14	0.31	0.70	-	-	58.01 ✓
							129.52



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL
R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Vestuarios							
Fachada	22.46	0.33	0.49	0.40	Este(81)	7.44	✓
Cubierta	36.89	0.20	0.40	0.60	-	7.23	✓
Solera	36.89	0.31	0.70	-	-	11.51	✓
26.18							

Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Despacho							
Fachada	6.89	0.33	0.49	0.40	Oeste(261)	2.29	✓
Cubierta	10.65	0.20	0.40	0.60	-	2.09	✓
Solera	10.65	0.31	0.70	-	-	3.32	✓
7.70							

Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Cocina							
Fachada	12.86	0.33	0.49	0.40	Sur(171)	4.26	✓
Fachada	13.28	0.33	0.49	0.40	Este(81)	4.40	✓
Cubierta	49.02	0.20	0.40	0.60	-	9.60	✓
Solera	49.02	0.31	0.70	-	-	15.29	✓
33.55							

Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Aseos							
Fachada	14.06	0.33	0.49	0.40	Sur(171)	4.66	✓
Fachada	7.82	0.33	0.49	0.40	Este(81)	2.59	✓
Fachada	28.78	0.33	0.49	0.40	Oeste(261)	9.53	✓
Cubierta	40.27	0.20	0.40	0.60	-	7.89	✓
Solera	40.27	0.31	0.70	-	-	12.56	✓
37.23							

Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Aseo Profesor							
Fachada	6.01	0.33	0.49	0.40	Oeste(261)	1.99	✓
Cubierta	5.64	0.20	0.40	0.60	-	1.10	✓
Solera	5.64	0.31	0.70	-	-	1.76	✓
4.85							



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL
R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
Gimnasio						
Fachada	27.69	0.33	0.49	0.40	Oeste(261)	9.18 ✓
Fachada	3.39	0.33	0.49	0.40	Sur(171)	1.12 ✓
Fachada	45.33	0.33	0.49	0.40	Norte(351)	15.03 ✓
Fachada	28.74	0.33	0.49	0.40	Este(81)	9.53 ✓
Solera	170.47	0.31	0.70	-	-	53.39 ✓
88.26						

Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
Instalaciones						
Fachada	10.81	0.18 (b = 0.56)	0.49	0.40	Este(81)	3.59 ✓
Cubierta	8.62	0.11 (b = 0.56)	0.40	0.60	-	1.77 ✓
Solera	8.62	0.25 (b = 0.56)	0.70	-	-	3.95 ✓
9.30						

Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
Almacén						
Fachada	17.82	0.16 (b = 0.50)	0.49	0.40	Este(81)	5.91 ✓
Cubierta	23.21	0.1 (b = 0.50)	0.40	0.60	-	4.55 ✓
Solera	23.21	0.16 (b = 0.50)	0.70	-	-	7.24 ✓
17.70						

Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
Basuras						
Fachada	3.63	0.2 (b = 0.62)	0.49	0.40	Este(81)	1.20 ✓
Cubierta	4.85	0.12 (b = 0.62)	0.40	0.60	-	0.95 ✓
Solera	4.85	0.19 (b = 0.62)	0.70	-	-	1.51 ✓
3.67						

Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
Despensa						
Fachada	6.89	0.18 (b = 0.54)	0.49	0.40	Este(81)	2.28 ✓
Cubierta	11.73	0.1 (b = 0.54)	0.40	0.60	-	2.30 ✓
Solera	11.73	0.17 (b = 0.54)	0.70	-	-	3.66 ✓
8.24						

Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)
Zona de paso						



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

	Tipo	S (m ²)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	α	O. (°)	S·U (W/K)	
Fachada		4.98	0.14 (b = 0.43)	0.49	0.40	Sur(171)	1.65	✓
Cubierta		7.03	0.08 (b = 0.43)	0.40	0.60	-	1.38	✓
Solera		7.03	0.13 (b = 0.43)	0.70	-	-	2.19	✓
5.22								

donde:

S: Superficie, m².

U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).

U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).

b: Coeficiente de reducción de temperatura.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.



13.2.3.1.2. HUECOS

Los huecos suponen el **33.32%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,s h,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/ mes)	%q _{so} l,jul	
Comedor											
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2500x2500 mm)	6.25	Oeste(261)	0.25	1.60	2.10	10.02	0.31	0.36	41.75	2.23	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2500x2500 mm)	6.25	Oeste(261)	0.25	1.60	2.10	10.02	0.31	0.36	99.97	5.34	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1500x2400 mm)	3.60	Oeste(261)	0.31	1.65	2.10	5.93	0.29	0.36	22.60	1.21	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	0.90	Oeste(261)	0.40	1.36	2.10	1.22	0.25	0.23	2.94	0.16	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 3750x2500 mm)	9.38	Sur(171)	0.22	1.57	2.10	14.76	0.32	0.10	55.01	2.94	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 3750x2500 mm)	9.38	Sur(171)	0.22	1.57	2.10	14.76	0.32	0.10	55.34	2.95	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 3750x2500 mm)	9.38	Sur(171)	0.22	1.57	2.10	14.76	0.32	0.10	55.34	2.95	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 3750x2500 mm)	9.38	Sur(171)	0.22	1.57	2.10	14.76	0.32	0.10	55.34	2.95	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 3750x2500 mm)	9.38	Norte(351)	0.22	1.57	2.10	14.76	0.32	0.10	38.29	2.04	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 3750x2500 mm)	9.38	Norte(351)	0.22	1.57	2.10	14.76	0.32	0.10	34.00	1.82	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 3750x2500 mm)	9.38	Norte(351)	0.22	1.57	2.10	14.76	0.32	0.10	32.78	1.75	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2200x2500 mm)	5.50	Norte(351)	0.25	1.60	2.10	8.82	0.31	0.36	61.11	3.26	✓



PROYECTO MODIFICADO 2 DE ADECUACIÓN Y
AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS –
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE
AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,s} h,wi	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1100x2400 mm)	2.64	Norte(51)	0.38	1.71	2.10	4.51	0.26	0.36	22.58	1.21	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	0.66	Norte(51)	0.40	1.36	2.10	0.90	0.25	0.23	3.37	0.18	✓
						144.76			580.42	30.99	

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
Despacho											
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	Oeste(261)	1.00	2.25	5.70	4.06	0	0	0	0	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	2.64	Oeste(261)	0.40	1.36	2.10	3.59	0.25	0.23	32.08	1.71	✓
						7.65			32.08	1.71	

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
Cocina											
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2500x600 mm)	1.50	Sur(171)	0.33	1.66	2.10	2.50	0.28	0.36	14.70	0.78	✓
						2.50			14.70	0.78	

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
Aseos											



PROYECTO MODIFICADO 2 DE ADECUACIÓN Y
AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS –
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE
AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	0.66	Oeste(261)	0.40	1.36	2.10	0.90	0.25	0.23	7.63	0.41	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1100x2400 mm)	2.64	Oeste(261)	0.38	1.71	2.10	4.51	0.26	0.36	58.69	3.13	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	0.66	Oeste(261)	0.40	1.36	2.10	0.90	0.25	0.23	7.48	0.40	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1100x2400 mm)	2.64	Oeste(261)	0.38	1.71	2.10	4.51	0.26	0.36	57.49	3.07	✓
						10.81			131.29	7.01	

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%Q _{sol,jul}	
Gimnasio											
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.80	Oeste(261)	1.00	2.25	5.70	6.31	0	0	0	0	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.52	Oeste(261)	0.40	1.36	2.10	4.79	0.25	0.23	50.40	2.69	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.52	Oeste(261)	0.40	1.36	2.10	4.79	0.25	0.23	50.54	2.70	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.52	Oeste(261)	0.40	1.36	2.10	4.79	0.25	0.23	50.68	2.71	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	2.97	Oeste(261)	0.40	1.36	2.10	4.04	0.25	0.23	38.81	2.07	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.07	Oeste(261)	0.40	1.36	2.10	4.18	0.25	0.23	43.94	2.35	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.07	Oeste(261)	0.40	1.36	2.10	4.18	0.25	0.23	44.02	2.35	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.07	Oeste(261)	0.40	1.36	2.10	4.18	0.25	0.23	44.11	2.35	✓



PROYECTO MODIFICADO 2 DE ADECUACIÓN Y
AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS –
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE
AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.07	Oeste(261°)	0.40	1.36	2.10	4.18	0.25	0.23	44.26	2.36	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.07	Oeste(261°)	0.40	1.36	2.10	4.18	0.25	0.23	44.30	2.37	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.07	Oeste(261°)	0.40	1.36	2.10	4.18	0.25	0.23	44.34	2.37	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	2.61	Oeste(261°)	0.40	1.36	2.10	3.55	0.25	0.23	34.10	1.82	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	2.61	Oeste(261°)	0.40	1.36	2.10	3.55	0.25	0.23	34.10	1.82	✓
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	Sur(171°)	1.00	2.25	5.70	4.06	0	0	0	0	✓
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.80	Este(81°)	1.00	2.25	5.70	6.31	0	0	0	0	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.52	Este(81°)	0.40	1.36	2.10	4.79	0.25	0.23	57.40	3.06	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.52	Este(81°)	0.40	1.36	2.10	4.79	0.25	0.23	57.40	3.06	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.52	Este(81°)	0.40	1.36	2.10	4.79	0.25	0.23	57.40	3.06	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	2.97	Este(81°)	0.40	1.36	2.10	4.04	0.25	0.23	44.10	2.35	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.07	Este(81°)	0.40	1.36	2.10	4.18	0.25	0.23	49.54	2.64	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.07	Este(81°)	0.40	1.36	2.10	4.18	0.25	0.23	49.54	2.64	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.07	Este(81°)	0.40	1.36	2.10	4.18	0.25	0.23	49.54	2.64	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.07	Este(81°)	0.40	1.36	2.10	4.18	0.25	0.23	49.54	2.64	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.07	Este(81°)	0.40	1.36	2.10	4.18	0.25	0.23	49.54	2.64	✓



PROYECTO MODIFICADO 2 DE ADECUACIÓN Y
AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP ESCRIPTOR CANYIS –
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE
AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	3.07	Este(81)	0.40	1.36	2.10	4.18	0.25	0.23	49.54	2.64	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	2.61	Este(81)	0.40	1.36	2.10	3.55	0.25	0.23	38.74	2.07	✓
Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)	2.61	Este(81)	0.40	1.36	2.10	3.55	0.25	0.23	38.74	2.07	✓
	117.86								1114.62	59.51	

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
Instalaciones											
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	Este(81)	1.00	1.25 (b = 0.56)	5.70	4.06	0	0	0	0	✓
	4.06								0	0	

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
Basuras											
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	Este(81)	1.00	1.39 (b = 0.62)	5.70	4.06	0	0	0	0	✓
	4.06								0	0	

	S (m ²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m ² ·K))	U _{lim} (W/(m ² ·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
Despensa											
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	Este(81)	1.00	1.21 (b = 0.54)	5.70	4.06	0	0	0	0	✓
	4.06								0	0	



PROYECTO MODIFICADO 2 DE ADECUACIÓN Y
AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS –
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE
AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE SEPTIEMBRE:

	S (m²)	O. (°)	F _F (%)	U (W/(m²·K))	U _{lim} (W/(m²·K))	S·U (W/K)	g _{gl,n}	g _{gl,sh,wi}	Q _{sol,jul} (kWh/mes)	%q _{sol,jul}	
Zona de paso											
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	Sur(171)	1.00	0.97 (b = 0.43)	5.70	4.06	0	0	0	0	✓
						4.06			0	0	

donde:

- S: Superficie, m².
O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte), °.
F_F: Fracción de parte opaca, %.
U: Transmitancia térmica, W/(m²·K).
U_{lim}: Transmitancia térmica límite aplicada, W/(m²·K).
b: Coeficiente de reducción de temperatura.
g_{gl}: Factor solar.
g_{gl,sh,wi}: Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados.
Q_{sol,jul}: Ganancia solar para el mes de julio con las protecciones solares móviles activadas, kWh/mes.
%q_{sol,jul}: Repercusión en el parámetro de control solar de la envolvente térmica, %.



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

13.2.3.1.3. PUENTES TÉRMICOS

Los puentes térmicos suponen el **25.41%** del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Comedor				
Hueco de ventana		139.300	0.500	69.6
Encuentro de fachada con forjado		49.590	0.140	6.9
Esquina saliente de fachadas		11.910	0.063	0.8
Encuentro de fachada con cubierta		49.497	0.238	11.8
				89.1

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Vestuarios				
Encuentro de fachada con forjado		5.658	0.140	0.8
Encuentro de fachada con cubierta		5.658	0.238	1.3
				2.1

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Despacho				
Hueco de ventana		7.000	0.500	3.5
Encuentro de fachada con forjado		2.855	0.140	0.4
Encuentro de fachada con cubierta		2.855	0.238	0.7
				4.6

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Cocina				
Hueco de ventana		6.200	0.500	3.1
Encuentro de fachada con forjado		6.964	0.140	1.0
Encuentro de fachada con cubierta		6.964	0.238	1.7
				5.7

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Aseos				
Encuentro de fachada con forjado		14.458	0.140	2.0
Esquina saliente de fachadas		3.970	0.063	0.3
Encuentro de fachada con cubierta		14.425	0.238	3.4
Hueco de ventana		20.800	0.500	10.4



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Esquina entrante de fachadas		3.970	-0.085	-0.3
15.8				

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Aseo Profesor				
Encuentro de fachada con forjado		1.514	0.140	0.2
Encuentro de fachada con cubierta		1.514	0.238	0.4
0.6				

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Gimnasio				
Hueco de ventana		198.640	0.500	99.3
Encuentro de fachada con forjado		44.015	0.137	6.0
Esquina saliente de fachadas		12.510	0.063	0.8
Esquina entrante de fachadas		3.970	-0.085	-0.3
105.8				

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Instalaciones				
Encuentro de fachada con forjado		3.177	0.138	0.4
Encuentro de fachada con cubierta		3.177	0.240	0.8
1.2				

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Almacén				
Encuentro de fachada con forjado		4.489	0.140	0.6
Encuentro de fachada con cubierta		4.489	0.238	1.1
1.7				

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Basuras				
Encuentro de fachada con forjado		1.369	0.140	0.2
Encuentro de fachada con cubierta		1.369	0.238	0.3
0.5				



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRIPTOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Despensa				
Encuentro de fachada con forjado		2.190	0.140	0.3
Encuentro de fachada con cubierta		2.190	0.238	0.5
				0.8
	Tipo	L (m)	Ψ (W/(m·K))	L· Ψ (W/K)
Zona de paso				
Encuentro de fachada con forjado		1.708	0.140	0.2
Encuentro de fachada con cubierta		1.708	0.238	0.4
				0.6

donde:

L: Longitud, m.

Ψ : Transmitancia térmica lineal, W/(m·K).



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

13.3. Descripción de materiales y elementos constructivos

UNE EN ISO 6946

UNE EN ISO 10077

UNE EN ISO 13370

UNE EN ISO 10456

13.3.1. SISTEMA ENVOLVENTE

13.3.1.1. SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

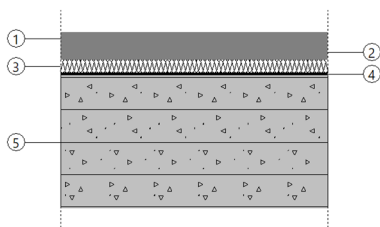
13.3.1.1.1. FORJADOS SANITARIOS

COMEDOR ESCOLAR - GIMNASIO

Forjado sanitario [1]

Superficie total 187.14 m²

Forjado sanitario [1]



Listado de capas:

- | | |
|---|----------|
| 1 - Solado de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm) | 3.00 cm |
| 2 - Mortero de cemento | 3.20 cm |
| 3 - Poliestireno expandido | 3.00 cm |
| 4 - Betún fieltro o lámina | 0.50 cm |
| 5 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón) | 30.00 cm |

Características

Transmitancia térmica, U: 0.31 W/(m²·K)

Espesor total 39.70 cm

Longitud característica, B': 8.524 m

Resistencia térmica del forjado, Rf: 1.28 (m²·K)/W

Protección contra el viento: Abrigada

Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ϵ : 0.00 m²

Coefficiente de transmisión térmica de los muros de la cámara de aire situada por encima del nivel del terreno, U_w: 1.700 W/(m·K)

Conductividad térmica, λ : 2.000 W/(m·K)

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.000 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.500 m



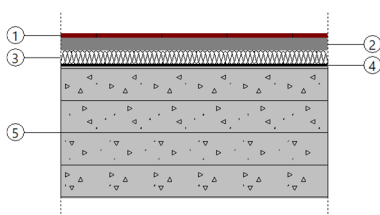
OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Forjado sanitario [2]

Superficie total 189.30 m²

Forjado sanitario [2]



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1.00 cm
2 - Mortero de cemento M-5	3.00 cm
3 - Poliestireno expandido	3.00 cm
4 - Betún fieltro o lámina	0.50 cm
5 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.31 W/(m²·K)

Espesor total 37.50 cm

Longitud característica, B': 8.524 m

Resistencia térmica del forjado, Rf: 1.26 (m²·K)/W

Protección contra el viento: Abrigada

Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ε: 0.00 m²

Coefficiente de transmisión térmica de los muros de la cámara de aire situada por encima del nivel del terreno, U_w: 1.700 W/(m·K)

Conductividad térmica, λ: 2.000 W/(m·K)

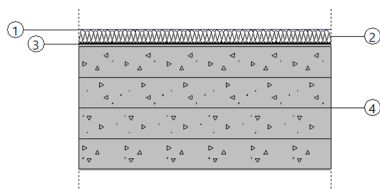
Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.000 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.500 m

Forjado sanitario [3]

Superficie total 170.47 m²

Forjado sanitario [3]



Listado de capas:

1 - Pavimento de caucho	0.25 cm
2 - Poliestireno expandido	3.00 cm
3 - Betún fieltro o lámina	0.50 cm
4 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.31 W/(m²·K)

Espesor total 33.75 cm

Longitud característica, B': 8.524 m

Resistencia térmica del forjado, Rf: 1.25 (m²·K)/W

Protección contra el viento: Abrigada



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ε :
0.00 m²

Coeficiente de transmisión térmica de los muros de la cámara de aire
situada por encima del nivel del terreno, U_w : 1.700 W/(m·K)

Conductividad térmica, λ : 2.000 W/(m·K)

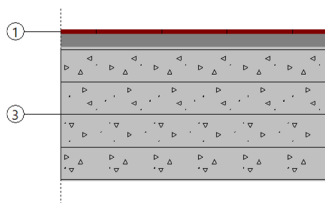
Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del
terreno, h : 0.000 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno,
 z : 0.500 m

Forjado sanitario [4]

Superficie total 8.62 m²

Forjado sanitario [4]



Listado de capas:

- | | |
|--|----------|
| 1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado | 1.00 cm |
| 2 - Mortero de cemento M-5 | 3.00 cm |
| 3 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón) | 30.00 cm |

Características

Transmitancia térmica, U : 0.46 W/(m²·K)

Espesor total 34.00 cm

Longitud característica, B' : 8.524 m

Resistencia térmica del forjado, R_f : 0.24 (m²·K)/W

Protección contra el viento: Abrigada

Superficie de aberturas de ventilación por metro de muro perimetral, ε :
0.00 m²

Coeficiente de transmisión térmica de los muros de la cámara de aire
situada por encima del nivel del terreno, U_w : 1.700 W/(m·K)

Conductividad térmica, λ : 2.000 W/(m·K)

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del
terreno, h : 0.000 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno,
 z : 0.500 m



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

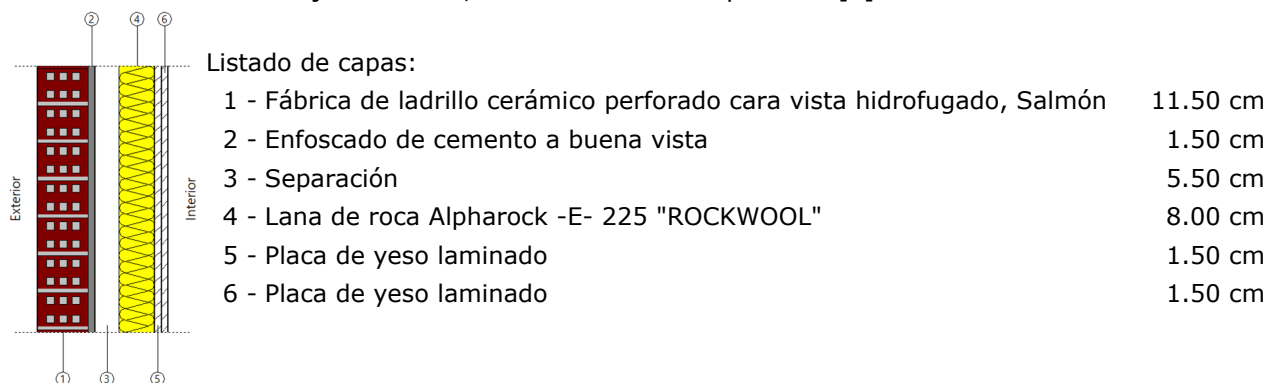
13.3.1.2. Fachadas

13.3.1.2.1. PARTE CIEGA DE LAS FACHADAS

Comedor escolar - gimnasio

Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante Superficie total 250.74
[1] m²

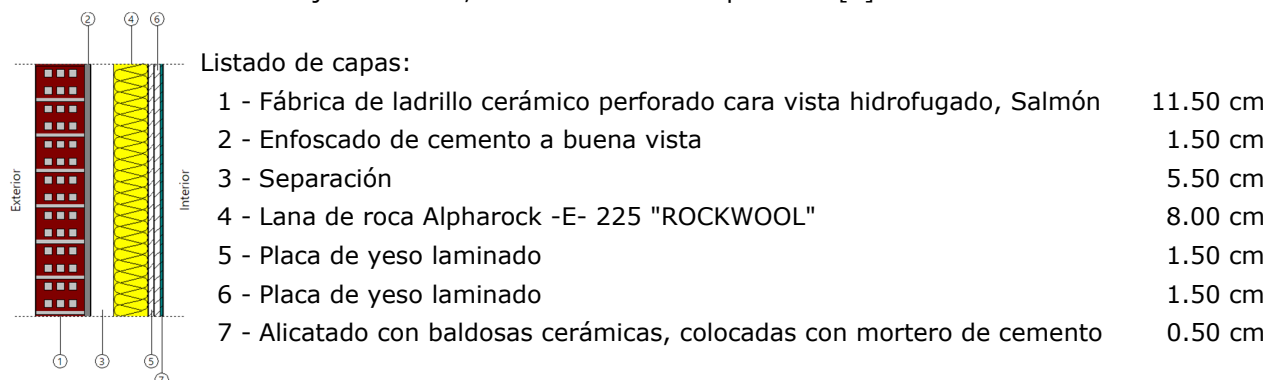
Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]



Características Transmitancia térmica, U: 0.33 W/(m²·K)
Espesor total 29.50 cm

Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante Superficie total 115.81
[2] m²

Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2]



Características Transmitancia térmica, U: 0.33 W/(m²·K)
Espesor total 30.00 cm



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

13.3.1.2.2. Huecos en fachada

Comedor Escolar y gimnasio

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Características Transmitancia térmica, U: 2.25 W/(m²·K)
Absortividad, α_s: 0.600 (color intermedio)

Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2500x2500 mm)

Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2500x2500 mm)

Características Transmitancia térmica, U: 1.60 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.400
Fracción opaca, Ff: 0.254
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, g_{gl;sh,wi}: 0.36

Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1500x2400 mm)

Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1500x2400 mm)

Características Transmitancia térmica, U: 1.65 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.400
Fracción opaca, Ff: 0.310
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, g_{gl;sh,wi}: 0.36

Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)

Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)

Características Transmitancia térmica, U: 1.36 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.400
Fracción opaca, Ff: 0.395
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles activados, g_{gl;sh,wi}: 0.23



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

**Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2
"SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 3750x2500 mm)**

Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 3750x2500 mm)

Características Transmitancia térmica, U: 1.57 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.400
Fracción opaca, Ff: 0.218
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles
activados, g_{gl;sh,wi}: 0.10

**Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2
"SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2200x2500 mm)**

Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2200x2500 mm)

Características Transmitancia térmica, U: 1.60 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.400
Fracción opaca, Ff: 0.254
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles
activados, g_{gl;sh,wi}: 0.36

**Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2
"SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1100x2400 mm)**

Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1100x2400 mm)

Características Transmitancia térmica, U: 1.71 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.400
Fracción opaca, Ff: 0.383
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles
activados, g_{gl;sh,wi}: 0.36

**Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2
"SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2500x600 mm)**

Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2500x600 mm)

Características Transmitancia térmica, U: 1.66 W/(m²·K)
Factor solar, g: 0.400
Fracción opaca, Ff: 0.331
Transmitancia total de energía solar del hueco, con los dispositivos de sombra móviles
activados, g_{gl;sh,wi}: 0.36



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

13.3.1.3. Cubiertas

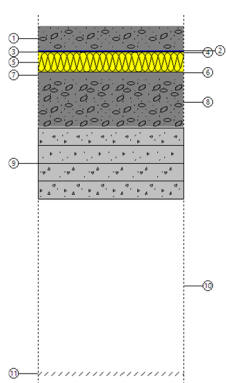
13.3.1.3.1. PARTE MACIZA DE LAS AZOTEAS

Comedor escolar - gimnasio

Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) [1] Superficie total 376.44 m²

Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) [1]

Listado de capas:



1 - Capa de cantos rodados lavados	10.00 cm
2 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
3 - Impermeabilización asfáltica bicapa no adherida	0.55 cm
4 - Geotextil de poliéster	0.06 cm
5 - Poliestireno extruido	8.00 cm
6 - Barrera de vapor con lámina asfáltica	0.27 cm
7 - Capa de regularización de mortero de cemento	2.00 cm
8 - Formación de pendientes con hormigón celular a base de cemento y aditivo plastificante-aireante	20.00 cm
9 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30.00 cm
10 - Cámara de aire sin ventilar	70.00 cm
11 - Falso techo registrable suspendido de placas de escayola	1.60 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.20 W/(m²·K)
Espesor total 142.56 cm

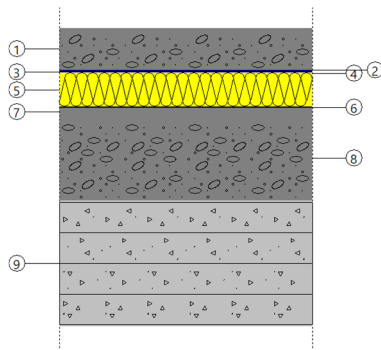
Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) [2] Superficie total 8.62 m²

Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) [2]



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:



Listado de capas:

1 - Capa de cantos rodados lavados	10.00 cm
2 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
3 - Impermeabilización asfáltica bicapa no adherida	0.55 cm
4 - Geotextil de poliéster	0.06 cm
5 - Poliestireno extruido	8.00 cm
6 - Barrera de vapor con lámina asfáltica	0.27 cm
7 - Capa de regularización de mortero de cemento	2.00 cm
8 - Formación de pendientes con hormigón celular a base de 20.00 cm cemento y aditivo plastificante-aireante	
9 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30.00 cm

Características

Transmitancia térmica, U: 0.21 W/(m²·K)

Espesor total 70.96 cm



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

13.3.2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

13.3.2.1. COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL

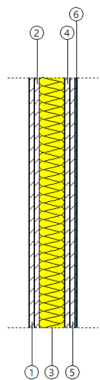
13.3.2.1.1. PARTE CIEGA DE LA COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL

Comedor escolar - gimnasio

Tabique PYL 98/600(48) LM [1]

Superficie total 92.56 m²

Tabique PYL 98/600(48) LM [1]



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Lana mineral Arena Basic "ISOVER"	6.00 cm
4 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
5 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50 cm

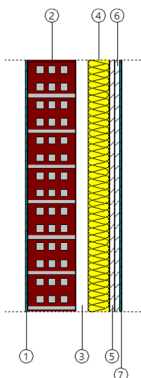
Características Transmitancia térmica, U: 0.48 W/(m²·K)

Espesor total 11.50 cm

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara [2]

Superficie total 35.27 m²

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara [2]



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado	11.50 cm
3 - Separación	3.00 cm
4 - Arena Plaver	5.00 cm
5 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
6 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.43 W/(m²·K)

Espesor total 23.00 cm

Tabique PYL 98/600(48) LM [2]

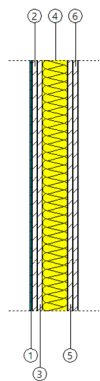
Superficie total 51.15 m²



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Tabique PYL 98/600(48) LM [2]



Listado de capas:

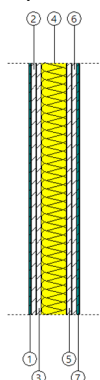
1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50 cm
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
4 - Lana mineral Arena Basic "ISOVER"	6.00 cm
5 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.48 W/(m²·K)
Espesor total 11.50 cm

Tabique PYL 98/600(48) LM [3]

Superficie total 127.25 m²

Tabique PYL 98/600(48) LM [3]



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50 cm
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
4 - Lana mineral Arena Basic "ISOVER"	6.00 cm
5 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
6 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.48 W/(m²·K)
Espesor total 12.00 cm

Tabique PYL 98/600(48) LM [4]

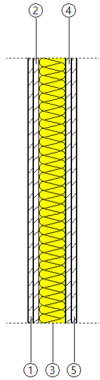
Superficie total 11.33 m²

Tabique PYL 98/600(48) LM [4]



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:



Listado de capas:

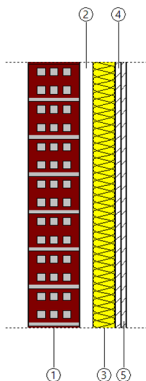
1 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
3 - Lana mineral Arena Basic "ISOVER"	6.00 cm
4 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm
5 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.48 W/(m²·K)
Espesor total 11.00 cm

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara [4]

Superficie total 32.55 m²

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara [4]



Listado de capas:

1 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado	11.50 cm
2 - Separación	3.00 cm
3 - Arena Plaver	5.00 cm
4 - Placa de yeso laminado	1.25 cm
5 - Placa de yeso laminado	1.25 cm

Características Transmitancia térmica, U: 0.43 W/(m²·K)
Espesor total 22.00 cm



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

13.3.2.1.2. HUECOS VERTICALES INTERIORES

Comedor escolar

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Características	Transmitancia térmica, U: 2.25 W/(m ² ·K)
	Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)

Puerta de paso interior, de madera

Puerta de paso interior, de madera

Características	Transmitancia térmica, U: 1.90 W/(m ² ·K)
	Absortividad, α_s : 0.600 (color intermedio)



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

13.3.3. MATERIALES

comedor escolar - gimnasio

Capas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
Fábrica de ladrillo cerámico perforado cara vista hidrofugado, Salmón	11.5 0	1140.0 0	0.63 9	0.1 8	1000.0 0
Enfoscado de cemento a buena vista	1.50	1900.0 0	1.30 0	0.0 1	1000.0 0
Lana de roca Alpharock -E- 225 "ROCKWOOL"	8.00	70.00	0.03 4	2.3 5	840.00
Placa de yeso laminado	1.50	731.33	0.25 0	0.0 6	1000.0 0
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.50	2300.0 0	1.30 0	0.0 0	840.00
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.25	824.80	0.25 0	0.0 5	1000.0 0
Lana mineral Arena Basic "ISOVER"	6.00	40.00	0.03 7	1.6 2	1000.0 0
Fábrica de ladrillo cerámico perforado	11.5 0	900.00	0.50 0	0.2 3	1000.0 0
Arena Plaver	5.00	40.00	0.03 2	1.5 6	800.00
Placa de yeso laminado	1.25	825.00	0.25 0	0.0 5	1000.0 0
Capa de cantos rodados lavados	10.0 0	1950.0 0	2.00 0	0.0 5	1050.0 0
Geotextil de poliéster	0.08	250.00	0.03 8	0.0 2	1000.0 0
Impermeabilización asfáltica bicapa no adherida	0.55	1100.0 0	0.23 0	0.0 2	1000.0 0
Geotextil de poliéster	0.06	250.00	0.03 8	0.0 2	1000.0 0
Poliestireno extruido	8.00	38.00	0.03 6	2.2 2	1000.0 0
Barrera de vapor con lámina asfáltica	0.27	1100.0 0	0.23 0	0.0 1	1000.0 0
Capa de regularización de mortero de cemento	2.00	1900.0 0	1.30 0	0.0 2	1000.0 0
Formación de pendientes con hormigón celular a base de cemento y aditivo plastificante-aireante	20.0 0	350.00	0.09 3	2.1 5	1000.0 0
Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30.0 0	1241.1 1	1.42 9	0.2 1	1000.0 0
Falso techo registrable suspendido de placas de escayola	1.60	825.00	0.25 0	0.0 6	1000.0 0



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Capas					
Material	e	ρ	λ	RT	Cp
Solado de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm)	3.00	1700.0 0	1.30 0	0.0 2	1000.0 0
Mortero de cemento	3.20	1900.0 0	1.30 0	0.0 2	1000.0 0
Poliestireno expandido	3.00	30.00	0.03 0	1.0 0	1210.0 0
Betún fieltro o lámina	0.50	1100.0 0	0.23 0	0.0 2	1000.0 0
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1.00	2500.0 0	2.30 0	0.0 0	1000.0 0
Mortero de cemento M-5	3.00	1900.0 0	1.30 0	0.0 2	1000.0 0
Pavimento de caucho	0.25	1133.3 0	0.17 0	0.0 1	1400.0 0
Abreviaturas utilizadas					
e	Espesor cm		RT	Resistencia térmica ($m^2 \cdot K$)/W	
ρ	Densidad kg/m^3		Cp	Calor específico J/(kg·K)	
λ	Conductividad térmica W/(m·K)				



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

13.4. HE - INFORME DE DEMANDA

13.4.1. RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

Comedor Escolar Gimnasio

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u	D_{cal}		D_{ref}	
	(m ²)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Comedor	187.14	2072.46	11.07	2700.14	14.43
Vestuarios	36.89	754.14	20.44	319.63	8.66
Despacho	10.65	427.02	40.08	167.01	15.68
Cocina	49.02	-	-	-	-
Aseos	40.28	-	-	-	-
Aseo Profesor	5.64	-	-	-	-
Gimnasio	170.47	-	-	-	-
	500.09	3253.62	6.51	3186.78	6.37

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/m²·año.

D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m²·año.

13.4.2. RESULTADOS MENSUALES.

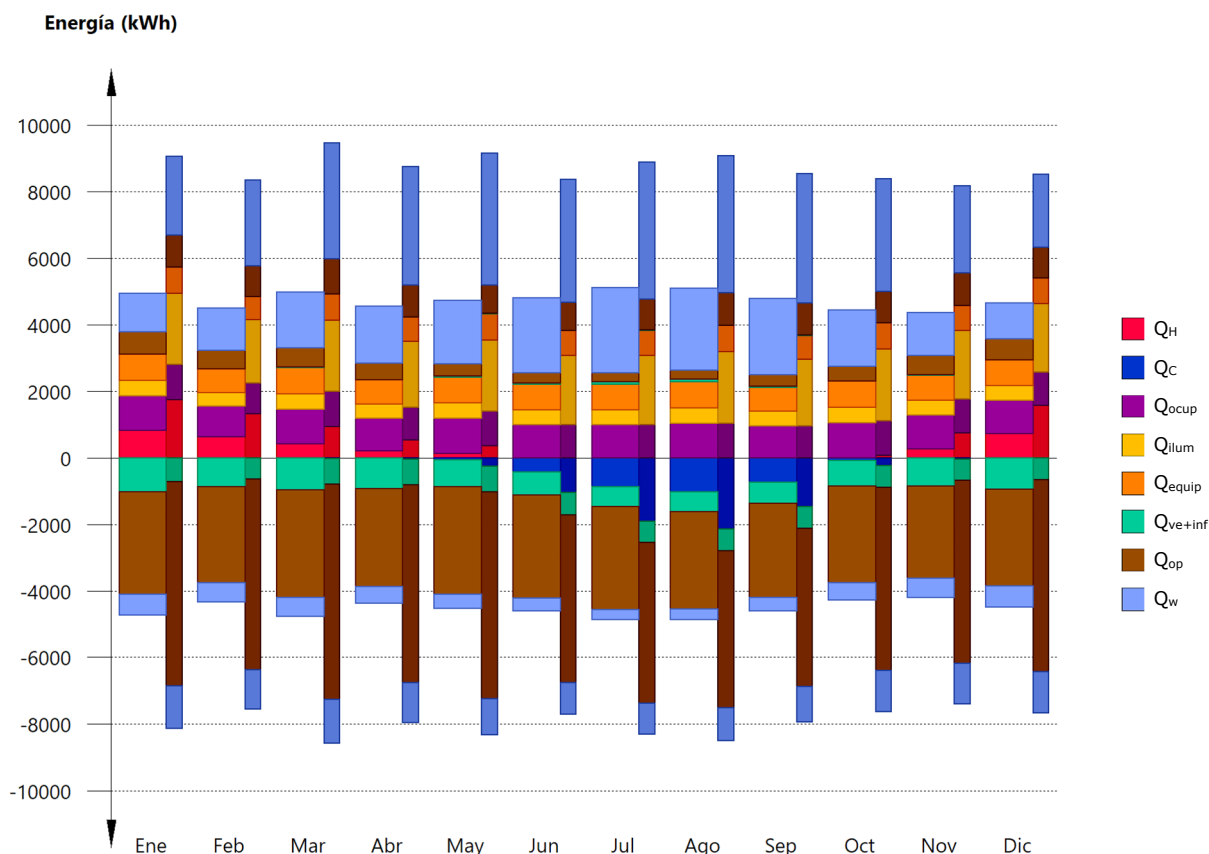
13.4.2.1. BALANCE ENERGÉTICO ANUAL DEL EDIFICIO.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica a través de elementos pesados y ligeros (Q_{op} y Q_w , respectivamente), la energía intercambiada por ventilación e infiltraciones (Q_{ve+inf}), la ganancia de calor interna debida a la ocupación (Q_{ocup}), a la iluminación (Q_{ilum}) y al equipamiento interno (Q_{equip}), así como el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Comedor Escolar Gimnasio



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Comedor Escolar y Gimnasio

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
Balance energético anual del edificio.														
Q_{op}	675.8	563.6	590.7	508.0	358.3	315.1	268.4	266.6	350.6	439.9	579.1	637.2	-30375.28	-60.74
Q_w	1153.0	1256.8	1671.2	1699.3	1916.0	2238.4	2544.9	2465.5	2276.1	1695.8	1293.4	1082.9	15391.52	30.78
Q_{ve+inf}	3.6	8.4	11.4	10.5	33.5	45.0	88.6	69.5	36.2	12.4	7.1	4.1	-9325.61	-18.65
Q_{equip}	784.9	697.7	784.9	726.8	784.9	755.8	755.8	784.9	726.8	784.9	755.8	755.8	9099.20	18.20
Q_{ilum}	461.4	410.1	461.4	427.2	461.4	444.3	444.3	461.4	427.2	461.4	444.3	444.3	5348.38	10.69



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²·año)	
Q_{ocup}	1046.4	930.1	1046.4	968.9	1046.4	1007.6	1007.6	1046.4	968.9	1046.4	1007.6	1007.6	12130.10	24.26
Q_H	827.6	631.6	423.1	216.3	140.5	--	--	--	--	7.9	278.3	728.3	3253.62	6.51
Q_C	--	-0.1	-2.3	-0.7	-58.2	-420.6	-868.8	-1019.8	-728.1	-84.2	-4.0	--	-3186.78	-6.37
Q_{HC}	827.6	631.7	425.4	216.9	198.7	420.6	868.8	1019.8	728.1	92.1	282.2	728.3	6440.41	12.88

donde:

Q_{op} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/m²·año.

Q_w : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/m²·año.

Q_{ve+inf} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/m²·año.

Q_{equip} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, kWh/m²·año.

Q_{lum} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, kWh/m²·año.

Q_{ocup} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, kWh/m²·año.

Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/m²·año.

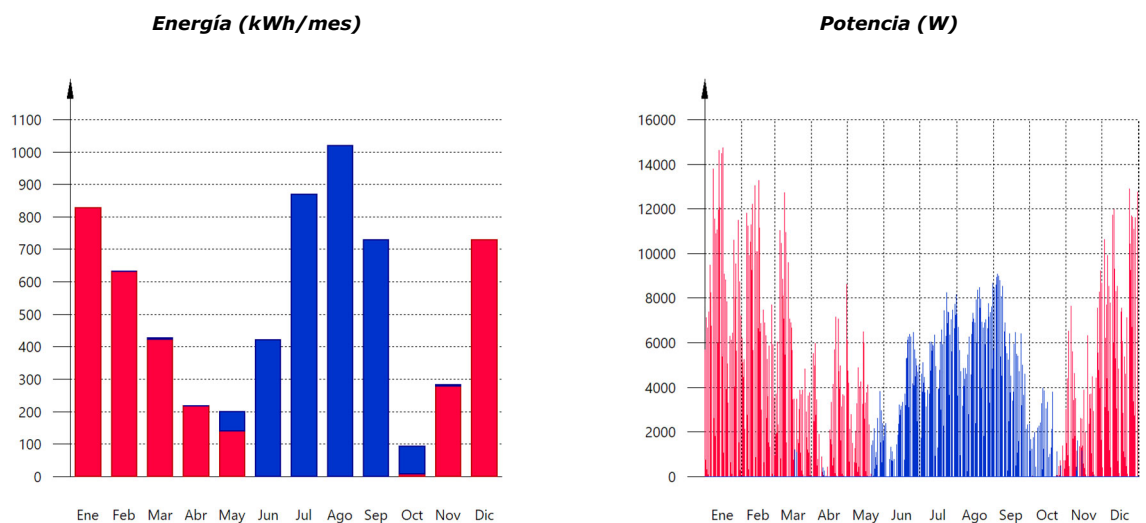
Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/m²·año.

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/m²·año.

13.4.2.2. DEMANDA ENERGÉTICA MENSUAL DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:

Comedor escolar y Gimnasio





OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

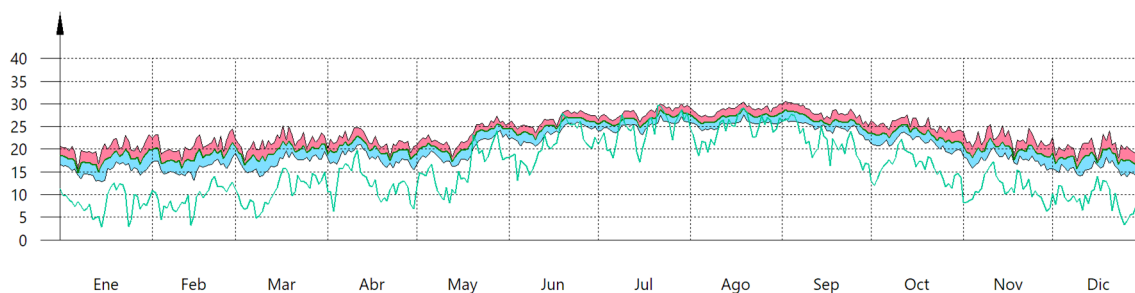
13.4.2.3. EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA.

La evolución de la temperatura operativa interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, en cada zona:

Comedor Escolar y Gimnasio

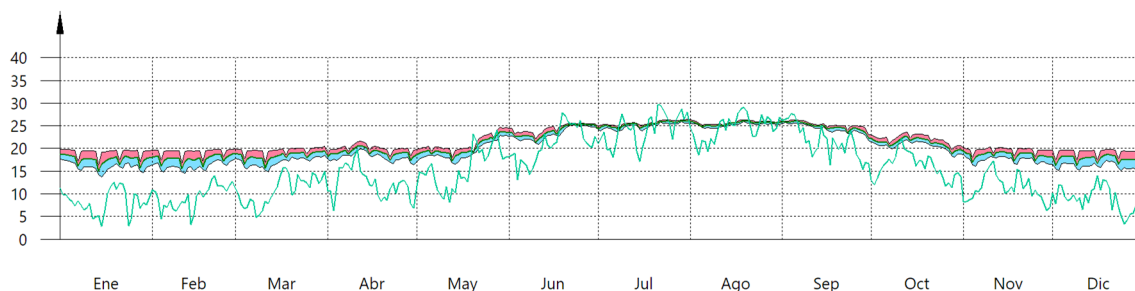
Comedor

Temperatura (°C)



Vestuarios

Temperatura (°C)



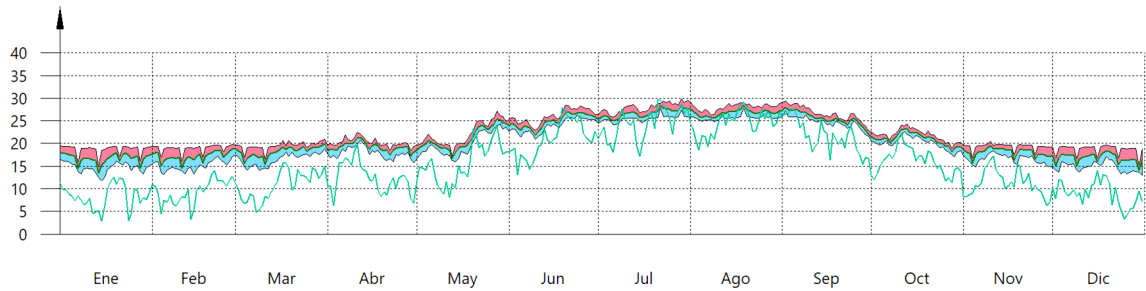
Despacho



OCTUBRE 2023

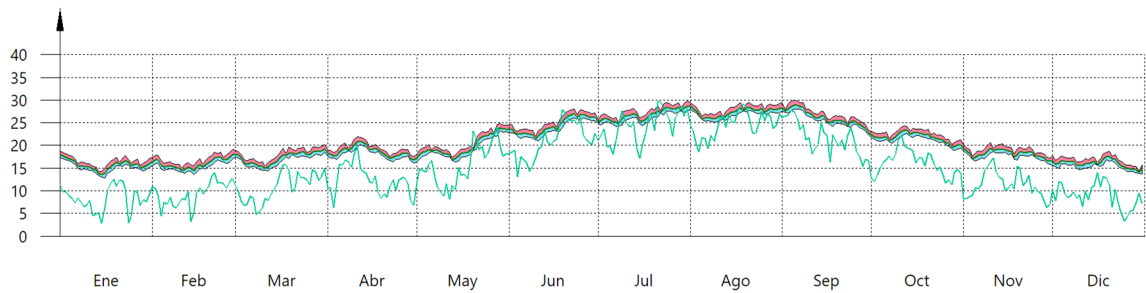
Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Temperatura (°C)



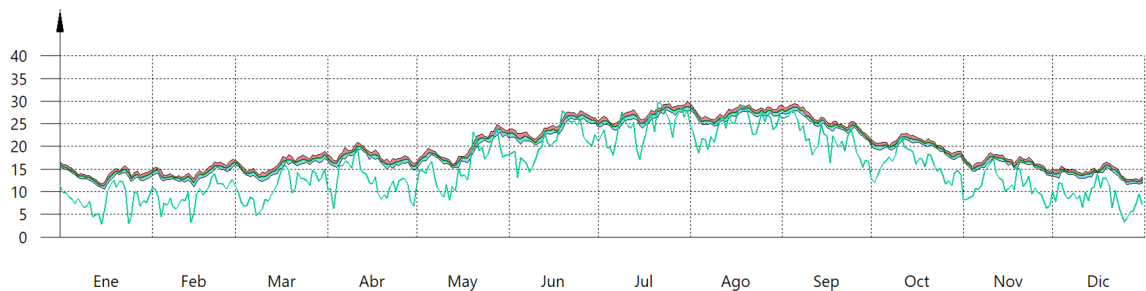
Cocina

Temperatura (°C)



Aseos

Temperatura (°C)



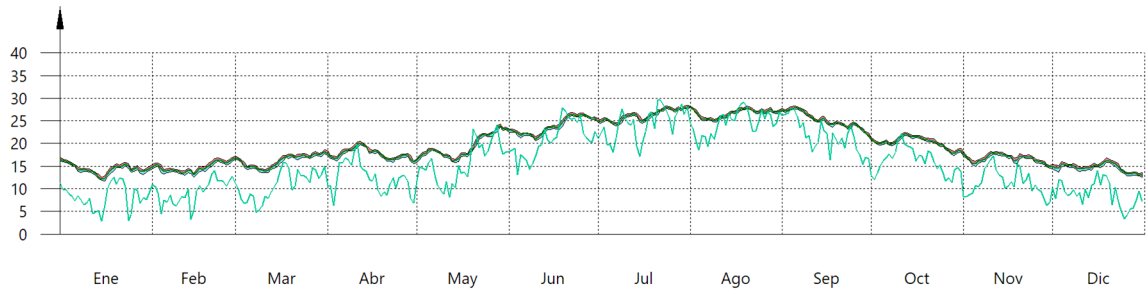
Aseo Profesor



OCTUBRE 2023

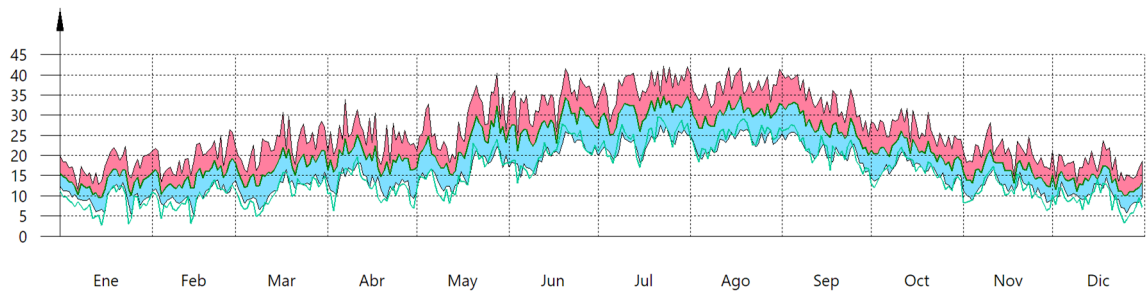
Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Temperatura (°C)



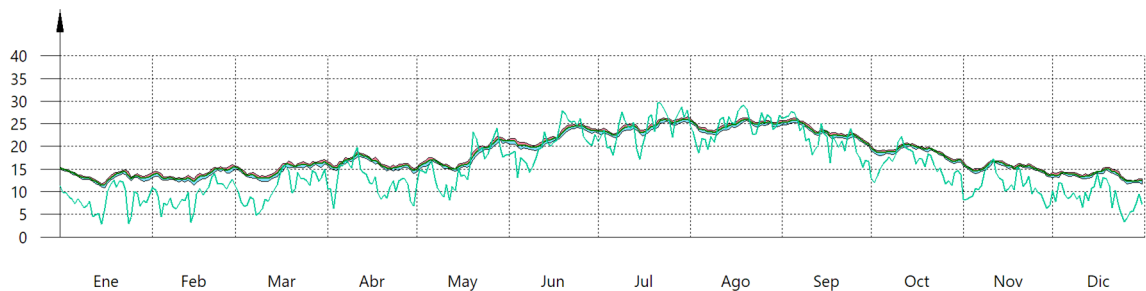
Gimnasio

Temperatura (°C)



Instalaciones

Temperatura (°C)



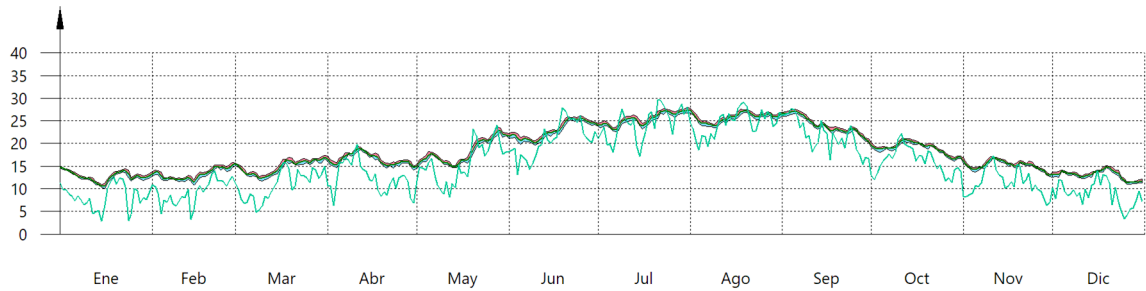
Almacén



OCTUBRE 2023

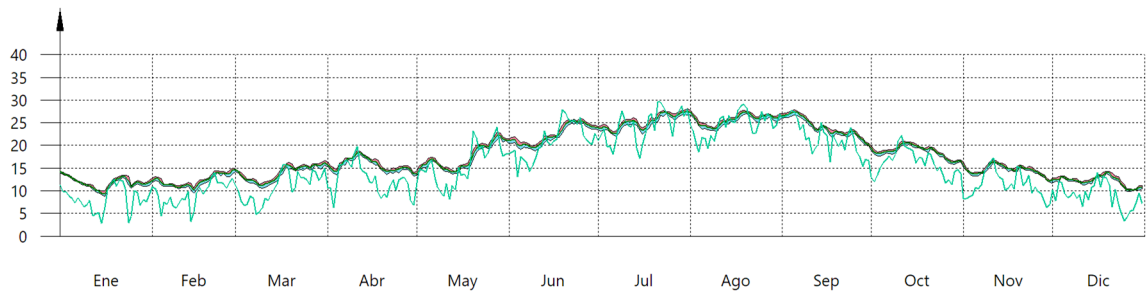
Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Temperatura (°C)



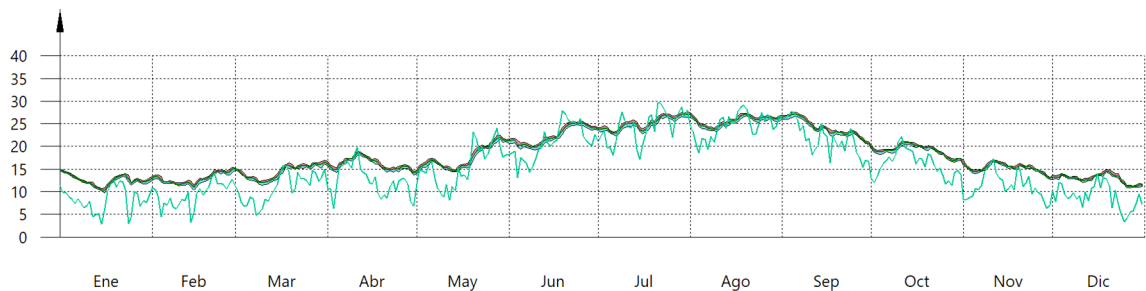
Basuras

Temperatura (°C)



Despensa

Temperatura (°C)



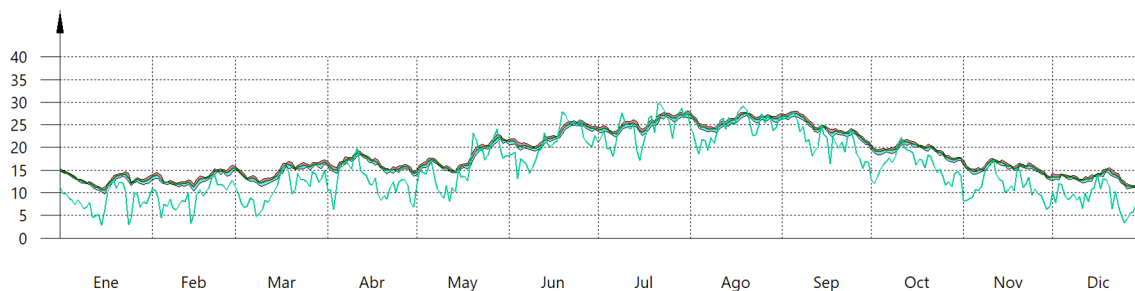
Zona de paso



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Temperatura (°C)



13.4.2.4. RESULTADOS NUMÉRICOS DEL BALANCE ENERGÉTICO POR ZONA Y MES.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Comedor escolar y Gimnasio

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	(kWh/m²·año)
Comedor ($A_r = 187.14 \text{ m}^2$; $V = 590.80 \text{ m}^3$)														
Q_{op}	443.6	382.0	393.8	321.5	234.0	202.3	166.3	167.2	235.5	310.6	394.5	427.0	-12882.36	-68.84
	-1777.0	-1600.4	-1632.4	-1341.0	-1372.6	-1119.9	-971.3	-954.0	-1118.6	-1469.9	-1519.8	-1683.7		
Q_w	793.3	791.9	867.7	710.0	741.3	837.9	977.9	1058.5	1133.1	986.6	865.2	772.6	6617.04	35.36
	-475.6	-408.9	-408.9	-331.9	-255.6	-214.6	-177.1	-183.2	-252.1	-350.1	-404.9	-455.9		
Q_{ve+inf}	--	--	--	--	2.8	7.2	25.5	18.3	7.9	0.0	--	--	-2558.07	-13.67
	-346.5	-291.3	-298.3	-259.4	-193.9	-130.5	-85.1	-81.2	-128.3	-216.5	-272.4	-316.6		
Q_{equip}	303.2	269.5	303.2	280.7	303.2	291.9	291.9	303.2	280.7	303.2	291.9	291.9	3514.51	18.78
Q_{ilum}	202.1	179.7	202.1	187.1	202.1	194.6	194.6	202.1	187.1	202.1	194.6	194.6	2343.01	12.52
Q_{ocup}	404.1	359.2	404.1	374.2	404.1	389.2	389.2	404.1	374.2	404.1	389.2	389.2	4685.10	25.04
Q_H	550.9	403.8	261.5	143.3	88.6	--	--	--	--	1.1	151.0	472.1	2072.46	11.07
Q_C	--	-0.1	-2.3	-0.7	-56.8	-365.2	-715.6	-838.4	-633.0	-84.2	-4.0	--	-2700.14	-14.43
Q_{HC}	550.9	403.9	263.8	144.0	145.4	365.2	715.6	838.4	633.0	85.3	155.0	472.1	4772.60	25.50

Vestuarios ($A_r = 36.89 \text{ m}^2$; $V = 117.29 \text{ m}^3$)

Q_{op}	17.1	13.1	14.4	14.2	7.5	7.6	7.2	6.6	7.1	7.4	12.6	14.4	-2016.02	-54.64
	-302.5	-263.8	-242.5	-177.6	-183.9	-120.4	-67.5	-51.0	-85.9	-153.3	-210.4	-286.2		
Q_{ve+inf}	0.0	0.0	0.1	0.3	2.1	3.0	8.1	6.9	3.6	0.5	0.1	0.0	-400.72	-10.86
	-61.8	-49.1	-48.6	-42.2	-30.4	-20.9	-13.8	-12.8	-19.5	-28.9	-42.4	-55.5		
Q_{equip}	59.8	53.1	59.8	55.3	59.8	57.6	57.6	59.8	55.3	59.8	57.6	57.6	692.87	18.78



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²·año)	
Q _{ilum}	31.9	28.3	31.9	29.5	31.9	30.7	30.7	31.9	29.5	31.9	30.7	30.7	369.53	10.02
Q _{ocup}	79.7	70.8	79.7	73.8	79.7	76.7	76.7	79.7	73.8	79.7	76.7	76.7	923.63	25.04
Q _H	177.6	148.8	105.3	46.1	34.1	--	--	--	--	2.5	75.6	164.1	754.14	20.44
Q _C	--	--	--	--	--	-34.2	-99.1	-121.4	-64.9	--	--	--	-319.63	-8.66
Q _{HC}	177.6	148.8	105.3	46.1	34.1	34.2	99.1	121.4	64.9	2.5	75.6	164.1	1073.77	29.10

Despacho (A_r = 10.65 m²; V = 33.87 m³)

Q _{op}	12.3	9.9	10.9	9.8	6.9	8.2	16.4	17.2	12.2	6.5	9.7	11.1	-890.78	-83.61
Q _w	-134.0	-115.6	-111.2	-85.8	-88.9	-60.4	-47.3	-41.9	-50.7	-65.0	-95.2	-125.9	228.07	21.41
Q _{ve+inf}	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.7	2.2	1.8	1.0	0.2	0.0	0.0	-155.60	-14.60
Q _{equip}	17.3	15.3	17.3	16.0	17.3	16.6	16.6	17.3	16.0	17.3	16.6	16.6	200.10	18.78
Q _{ilum}	9.2	8.2	9.2	8.5	9.2	8.9	8.9	9.2	8.5	9.2	8.9	8.9	106.72	10.02
Q _{ocup}	23.0	20.5	23.0	21.3	23.0	22.2	22.2	23.0	21.3	23.0	22.2	22.2	266.74	25.03
Q _H	99.1	78.9	56.3	26.9	17.8	--	--	--	--	4.3	51.7	92.1	427.02	40.08
Q _C	--	--	--	--	-1.4	-21.2	-54.2	-59.9	-30.3	--	--	--	-167.01	-15.68
Q _{HC}	99.1	78.9	56.3	26.9	19.1	21.2	54.2	59.9	30.3	4.3	51.7	92.1	594.03	55.75

Cocina (A_r = 49.02 m²; V = 155.82 m³)

Q _{op}	24.6	19.0	21.5	20.8	11.8	11.4	8.7	7.6	11.5	14.3	21.1	22.0	-1937.01	-39.52
Q _w	-169.1	-158.6	-173.9	-155.6	-182.8	-188.5	-200.6	-199.9	-179.8	-183.6	-172.1	-166.9	154.23	3.15
Q _{ve+inf}	0.1	0.1	0.4	0.5	3.1	3.4	7.1	4.4	2.1	0.4	0.2	0.0	-970.45	-19.80
Q _{equip}	79.4	70.6	79.4	73.5	79.4	76.5	76.5	79.4	73.5	79.4	76.5	76.5	920.52	18.78
Q _{ilum}	52.9	47.1	52.9	49.0	52.9	51.0	51.0	52.9	49.0	52.9	51.0	51.0	613.68	12.52
Q _{ocup}	105.9	94.1	105.9	98.0	105.9	101.9	101.9	105.9	98.0	105.9	101.9	101.9	1227.11	25.04

Aseos (A_r = 40.28 m²; V = 128.02 m³)

Q _{op}	29.9	23.4	27.1	26.6	16.9	17.7	14.7	13.4	17.3	18.9	26.1	26.8	-1603.42	-39.81
Q _w	-103.8	-108.9	-145.4	-148.5	-187.7	-201.2	-222.1	-210.4	-175.3	-143.4	-114.9	-100.7	716.54	17.79
Q _{ve+inf}	0.5	1.3	1.5	1.5	3.8	4.6	8.1	5.5	3.3	1.3	1.2	0.4	-671.32	-16.67
Q _{equip}	43.7	38.8	43.7	40.4	43.7	42.1	42.1	43.7	40.4	43.7	42.1	42.1	506.26	12.57
Q _{ilum}	34.8	30.9	34.8	32.2	34.8	33.5	33.5	34.8	32.2	34.8	33.5	33.5	403.41	10.02



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²·año)	
Q _{ocup}	58.2	51.8	58.2	53.9	58.2	56.1	56.1	58.2	53.9	58.2	56.1	56.1	675.09	16.76

Aseo Profesor ($A_r = 5.64 \text{ m}^2$; $V = 17.91 \text{ m}^3$)

Q _{op}	2.8	2.2	2.6	2.8	1.6	1.6	1.2	1.0	1.4	1.4	2.2	2.4	-107.47	-19.06
	-9.3	-9.1	-10.2	-9.3	-11.4	-12.3	-13.7	-13.3	-11.3	-11.3	-10.2	-9.3		
Q _{ve+inf}	0.1	0.1	0.2	0.2	0.6	0.8	1.4	1.0	0.6	0.2	0.2	0.0	-97.55	-17.30
	-11.3	-8.9	-10.3	-10.1	-8.3	-7.0	-5.9	-6.4	-7.3	-8.1	-9.4	-10.2		
Q _{equip}	5.5	4.9	5.5	5.1	5.5	5.3	5.3	5.5	5.1	5.5	5.3	5.3	63.52	11.27
Q _{ilum}	4.9	4.3	4.9	4.5	4.9	4.7	4.7	4.9	4.5	4.9	4.7	4.7	56.46	10.02
Q _{ocup}	7.3	6.5	7.3	6.8	7.3	7.0	7.0	7.3	6.8	7.3	7.0	7.0	84.71	15.03

Gimnasio ($A_r = 170.47 \text{ m}^2$; $V = 721.51 \text{ m}^3$)

Q _{op}	37.1	27.8	24.7	18.0	9.7	4.9	1.4	0.7	1.0	6.5	21.8	33.8	-11743.65	-68.89
	-583.6	-628.9	-895.9	-1013.1	-1193.7	-1385.3	-1536.1	-1432.7	-1193.4	-881.0	-642.9	-544.3		
Q _w	301.3	397.6	696.0	870.1	1026.3	1236.7	1381.8	1231.2	991.9	605.4	358.3	255.8	7675.65	45.03
	-144.7	-138.2	-163.1	-151.6	-139.5	-136.3	-136.1	-133.1	-131.9	-129.4	-134.2	-138.5		
Q _{ve+inf}	0.0	0.0	--	--	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-3661.57	-21.48
	-289.6	-258.8	-328.3	-337.4	-359.2	-348.6	-332.9	-323.2	-285.0	-275.8	-258.8	-264.2		
Q _{equip}	276.2	245.5	276.2	255.7	276.2	265.9	265.9	276.2	255.7	276.2	265.9	265.9	3201.43	18.78
Q _{ilum}	125.6	111.6	125.6	116.3	125.6	120.9	120.9	125.6	116.3	125.6	120.9	120.9	1455.58	8.54
Q _{ocup}	368.1	327.2	368.1	340.9	368.1	354.5	354.5	368.1	340.9	368.1	354.5	354.5	4267.72	25.04

Instalaciones ($A_r = 8.62 \text{ m}^2$; $V = 33.87 \text{ m}^3$)

Q _{op}	22.6	17.7	18.7	17.5	12.6	10.4	8.2	8.0	10.4	13.3	17.5	20.7	145.03	16.83
	-0.2	-0.7	-1.2	-1.2	-3.6	-4.9	-7.6	-6.9	-3.8	-1.7	-0.7	-0.3		
Q _{ve+inf}	0.3	0.9	1.5	1.5	4.1	5.4	8.1	7.4	4.1	2.0	0.9	0.4	-145.96	-16.94
	-22.8	-18.0	-19.1	-18.0	-12.9	-10.8	-8.6	-8.6	-11.0	-13.9	-17.9	-21.0		
Q _{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q _{ilum}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q _{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Almacén ($A_r = 23.22 \text{ m}^2$; $V = 73.80 \text{ m}^3$)

Q _{op}	43.7	35.3	39.8	39.7	30.3	26.7	22.6	22.4	26.7	29.8	36.4	40.1	339.41	14.62
	-0.7	-1.8	-2.4	-2.0	-6.0	-7.6	-11.6	-10.3	-5.8	-3.1	-1.7	-1.0		
Q _{ve+inf}	1.1	2.6	3.4	2.9	7.5	9.3	13.5	12.0	7.0	4.0	2.2	1.5	-340.94	-14.69
	-44.4	-36.1	-40.9	-40.9	-31.3	-28.1	-24.2	-24.2	-28.5	-31.1	-37.4	-40.8		
Q _{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q _{ilum}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q _{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)

Basuras ($A_r = 4.85 \text{ m}^2$; $V = 15.41 \text{ m}^3$)

Q_{op}	7.4	5.9	6.8	7.0	5.2	5.0	4.5	4.6	5.3	5.6	6.6	6.8	57.98	11.96
	-0.3	-0.6	-0.7	-0.6	-1.6	-1.8	-2.5	-2.1	-1.2	-0.7	-0.4	-0.3		
Q_{ve+inf}	0.4	0.9	1.1	0.8	2.0	2.2	2.9	2.5	1.4	1.0	0.6	0.5	-58.64	-12.10
	-7.7	-6.2	-7.2	-7.4	-5.4	-5.3	-4.8	-5.0	-5.8	-6.1	-6.9	-7.1		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Despensa ($A_r = 11.74 \text{ m}^2$; $V = 37.30 \text{ m}^3$)

Q_{op}	21.2	16.6	18.7	18.6	13.4	12.2	10.6	11.1	13.6	15.6	18.8	19.6	159.06	13.55
	-0.5	-1.2	-1.6	-1.3	-4.0	-4.7	-6.6	-5.5	-2.9	-1.5	-0.8	-0.6		
Q_{ve+inf}	0.7	1.6	2.1	1.8	4.7	5.4	7.4	6.2	3.4	1.9	1.1	0.8	-160.10	-13.64
	-21.6	-17.1	-19.3	-19.3	-13.8	-12.8	-11.3	-11.9	-14.5	-16.3	-19.3	-20.1		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

Zona de paso ($A_r = 7.03 \text{ m}^2$; $V = 22.36 \text{ m}^3$)

Q_{op}	13.4	10.6	11.7	11.4	8.3	7.3	6.4	6.8	8.6	10.0	11.9	12.5	103.96	14.78
	-0.2	-0.5	-0.7	-0.6	-2.0	-2.4	-3.4	-2.7	-1.3	-0.7	-0.3	-0.2		
Q_{ve+inf}	0.3	0.7	1.0	0.9	2.6	3.0	4.2	3.4	1.7	0.9	0.5	0.3	-104.70	-14.88
	-13.6	-10.8	-12.1	-11.9	-8.7	-7.9	-7.0	-7.5	-9.2	-10.4	-12.3	-12.7		
Q_{equip}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ilum}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00
Q_{ocup}	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.00	0.00

donde:

A_r : Superficie útil de la zona térmica, m^2 .

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m^3 .

Q_{op} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.

Q_w : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.

Q_{ve+inf} : Transferencia de energía correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.

Q_{equip} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida al equipamiento interno, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.

Q_{ilum} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la iluminación, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.

Q_{ocup} : Transferencia de energía correspondiente a la ganancia interna de calor debida a la ocupación, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.

Q_H : Energía aportada de calefacción, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.

Q_C : Energía aportada de refrigeración, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$.



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

13.4.3. MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

13.4.3.1. AGRUPACIONES DE RECINTOS.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio.

Comedor Escolar y Gimnasio

	S (m ²)	V (m ³)	η (%)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	T ^a calef. media (°C)	T ^a refrig. media (°C)
Comedor (Zona habitable)											
Comedor	187.14	590.80	85.00	0.80	4685.10	2957.80	3514.51	--	2343.01	20.0	25.0
	187.14	590.80	85.00	0.80/0.39*	4685.10	2957.80	3514.51	--	2343.01	20.0	25.0

Vestuarios (Zona habitable)											
Vestuario masculino	18.72	59.50	85.00	0.80	468.57	295.82	351.50	--	187.46	20.0	25.0
Vestuario femenino	18.18	57.79	85.00	0.80	455.06	287.29	341.36	--	182.06	20.0	25.0
	36.89	117.29	85.00	0.80/0.37*	923.63	583.11	692.86	--	369.53	20.0	25.0

Despacho (Zona habitable)											
Despacho profesor	10.65	33.87	85.00	0.80	266.74	168.40	200.09	--	106.72	20.0	25.0
	10.65	33.87	85.00	0.80/0.42*	266.74	168.40	200.09	--	106.72	20.0	25.0

Cocina (Zona habitable)											
Cocina	49.02	155.82	--	0.80	1227.11	774.70	920.51	--	613.68	--	--
	49.02	155.82	--	0.80/0.33*	1227.11	774.70	920.51	--	613.68	--	--

Aseos (Zona habitable)											
Vestuario personal no docente	6.98	22.18	--	0.80	174.72	110.30	131.06	--	69.90	--	--
Aseo masculino	16.85	53.55	--	0.80	253.16	159.83	189.83	--	168.74	--	--
Aseo femenino	16.45	52.29	--	0.80	247.20	156.06	185.36	--	164.77	--	--
	40.28	128.02	--	0.80/0.36*	675.09	426.20	506.26	--	403.41	--	--

Aseo Profesor (Zona habitable)											
Aseo profesor	5.64	17.91	--	0.80	84.71	53.48	63.52	--	56.46	--	--



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRIPTOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

S (m ²)	V (m ³)	η (%)	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{ocup,l} (kWh/año)	ΣQ _{equip,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip,l} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	T ^a calef. media (°C)	T ^a refrig. media (°C)
5.64	17.91	--	0.80/0.35*	84.71	53.48	63.52	--	56.46	--	--

Gimnasio (Zona habitable)

Pista deportiva	170.47	721.51	--	0.80	4267.72	2694.30	3201.42	--	1455.58	--	--
	170.47	721.51	--	0.80/0.26*	4267.72	2694.30	3201.42	--	1455.58	--	--

Instalaciones (Zona no habitable)

Instalaciones	8.62	33.87	--	0.50	--	--	--	--	--	Oscilación libre
	8.62	33.87	--	0.50	--	--	--	--	--	

Almacén (Zona no habitable)

Almacén	23.22	73.80	--	0.50	--	--	--	--	--	Oscilación libre
	23.22	73.80	--	0.50	--	--	--	--	--	

Basuras (Zona no habitable)

Basuras	4.85	15.41	--	0.50	--	--	--	--	--	Oscilación libre
	4.85	15.41	--	0.50	--	--	--	--	--	

Despensa (Zona no habitable)

Despensa	11.74	37.30	--	0.50	--	--	--	--	--	Oscilación libre
	11.74	37.30	--	0.50	--	--	--	--	--	

Zona de paso (Zona no habitable)

Salida	7.03	22.36	--	0.50	--	--	--	--	--	Oscilación libre
	7.03	22.36	--	0.50	--	--	--	--	--	

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

η: Eficiencia térmica de la recuperación de calor, %.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{ocup,l}: Sumatorio de la carga interna latente debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{equip,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

$Q_{equip,i}$: Sumatorio de la carga interna latente debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, kWh/año.

Q_{lum} : Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, kWh/año.

T° calef.: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

media:

T° refrig.: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

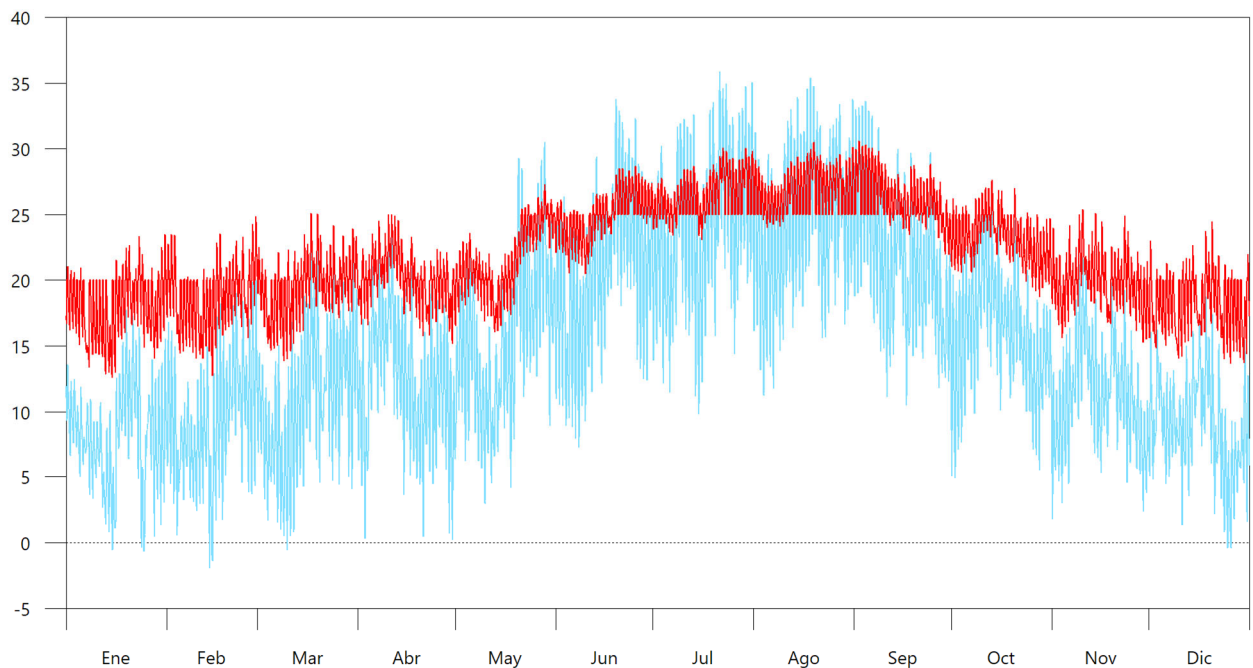
media:

13.5. HE - CONFORT INTERIOR

Comedor escolar y Gimnasio

1. Z01_COMEDOR

Temperatura (°C)



Temperatura exterior
Temperatura del aire interior de la zona

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	23.5	24.8	25.1	25.0	27.3	28.7	30.1	30.5	30.6	27.6	25.4	24.4	30.6



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	12.6	12.7	13.8	15.1	16.0	20.5	23.0	23.9	21.9	18.7	15.2	13.6	12.6
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

$T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.

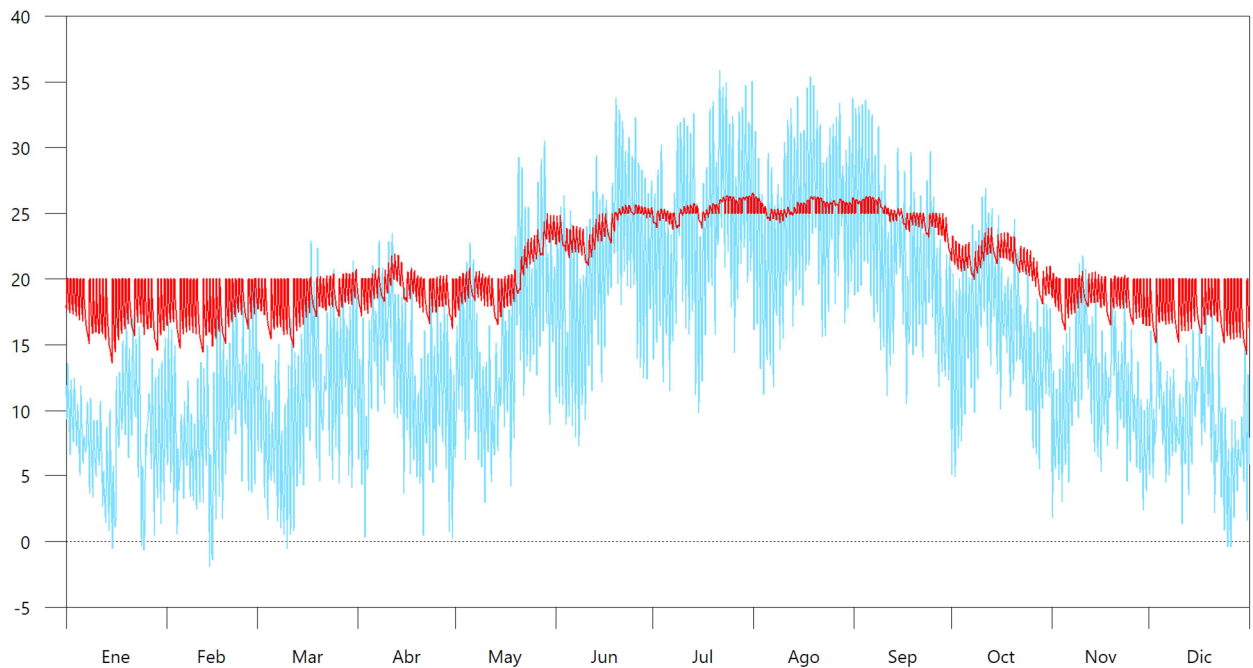
$T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.



Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

2. Z02_VESTUARIOS

Temperatura (°C)



Temperatura exterior
Temperatura del aire interior de la zona

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	20.0	20.1	20.8	21.9	25.0	25.6	26.5	26.5	26.3	23.9	20.6	20.0	26.5
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	13.6	14.4	14.8	16.2	16.5	21.0	23.7	24.3	21.8	18.1	16.1	14.2	13.6
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

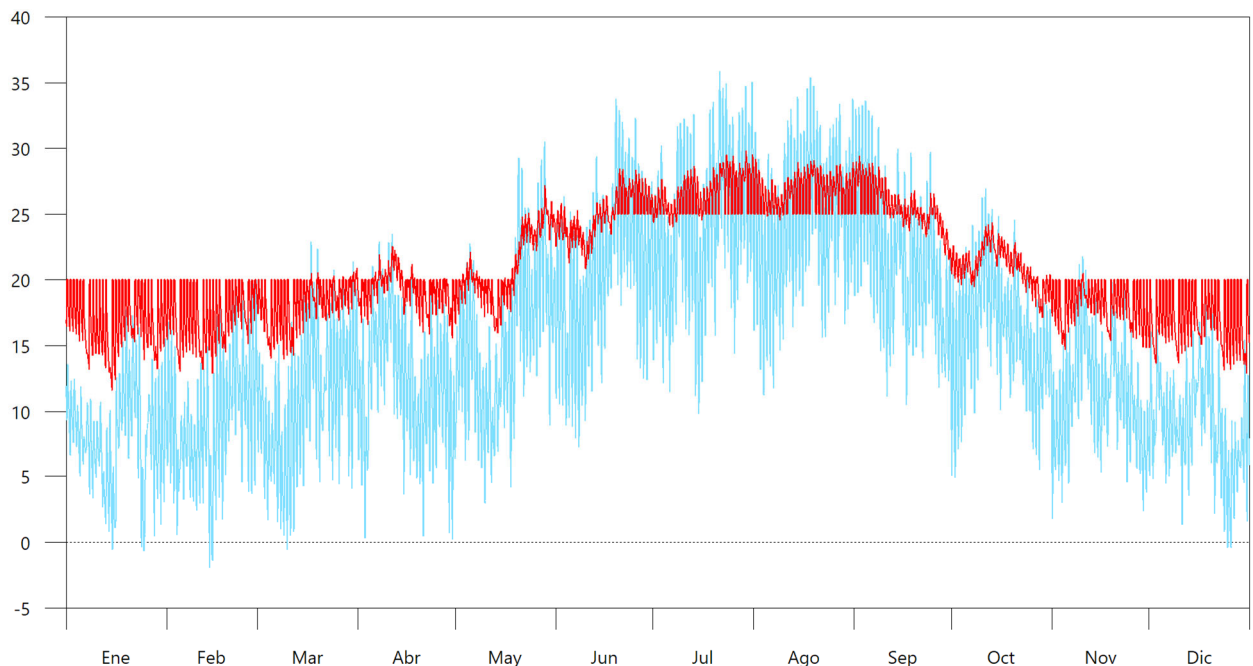
$T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

$T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.

$T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.

3. Z03_DESPACHO

Temperatura (°C)



Temperatura exterior
Temperatura del aire interior de la zona

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T_{int,max} (°C)	20.0	20.0	20.9	22.5	27.2	28.5	29.8	29.2	29.4	24.3	20.5	20.0	29.8
T_{int} > T_{max,conf} (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
T_{int} > T_{max,conf} (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
T_{int,min} (°C)	11.6	12.8	13.9	15.5	15.9	20.8	24.0	24.5	21.5	17.1	14.7	12.9	11.6
T_{int} < T_{min,conf} (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
T_{int} < T_{min,conf} (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	1.25	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	2.75	0.50	6.50
Calefacción (Horas/Ocupación)	1.25	2.00	--	--	--	--	--	--	--	--	2.75	0.50	6.50
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

T_{int}: Temperatura del aire interior de la zona, °C.

T_{int,max}: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

T_{int,min}: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

T_{max,conf}: Temperatura máxima de confort, °C.

T_{min,conf}: Temperatura mínima de confort, °C.

Z04_COCINA

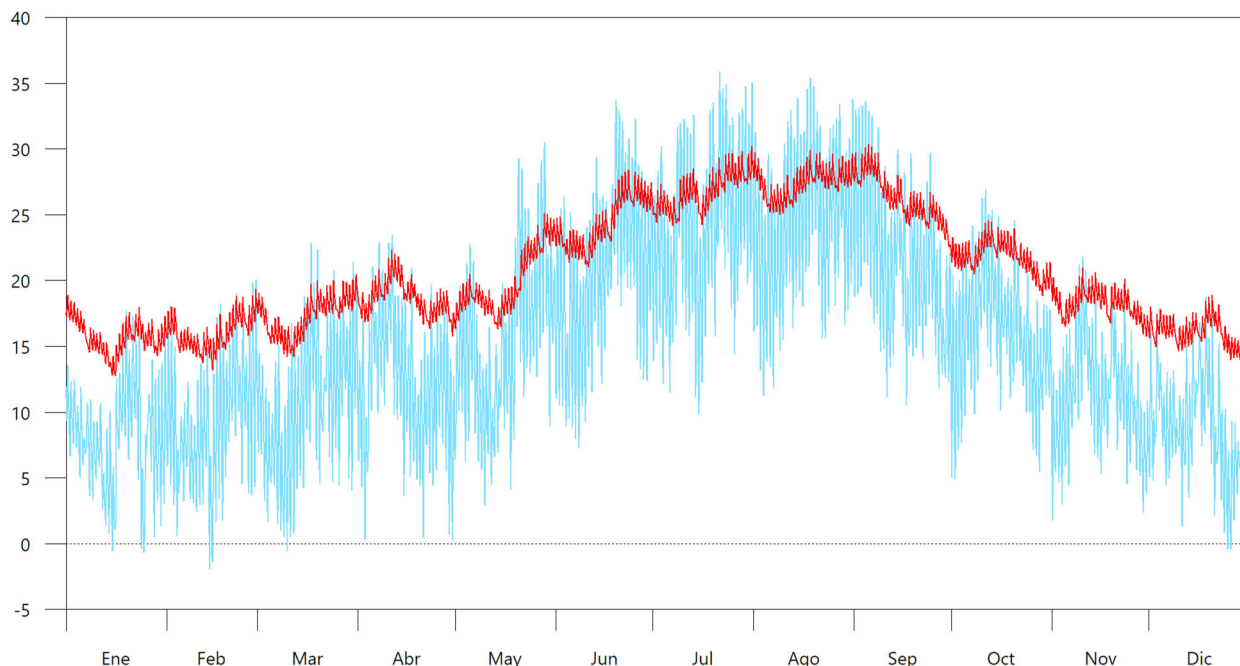


PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Temperatura (°C)



Temperatura exterior
Temperatura del aire interior de la zona

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
T_{int,max} (°C)	18.9	19.4	20.5	22.3	25.1	28.4	30.2	29.9	30.4	24.6	20.9	18.9	30.4
T_{int} > T_{max,conf} (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
T_{int} > T_{max,conf} (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
T_{int,min} (°C)	12.7	13.2	14.2	15.7	16.3	21.0	24.1	25.0	22.3	18.8	15.7	13.6	12.7
T_{int} < T_{min,conf} (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
T_{int} < T_{min,conf} (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.
 $T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.
 $T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.
 $T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.
 $T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.

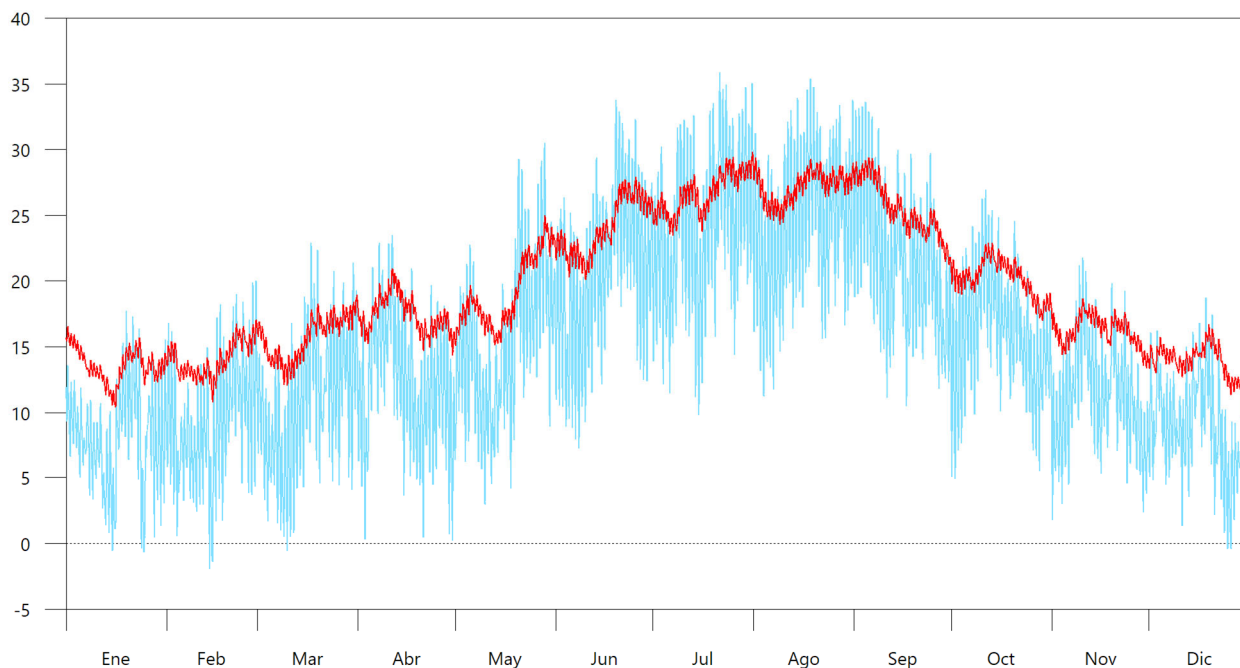


OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

5. Z05_ASEOS

Temperatura (°C)



Temperatura exterior
Temperatura del aire interior de la zona

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
T_{int,max} (°C)	16.6	17.0	18.9	20.9	25.0	27.9	29.8	29.4	29.4	22.9	18.7	16.7	29.8
T_{int} > T_{max,conf} (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
T_{int} > T_{max,conf} (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
T_{int,min} (°C)	10.4	10.8	12.0	14.3	15.1	20.1	23.5	24.3	21.2	17.0	13.4	11.3	10.4
T_{int} < T_{min,conf} (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
T_{int} < T_{min,conf} (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

donde:

T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

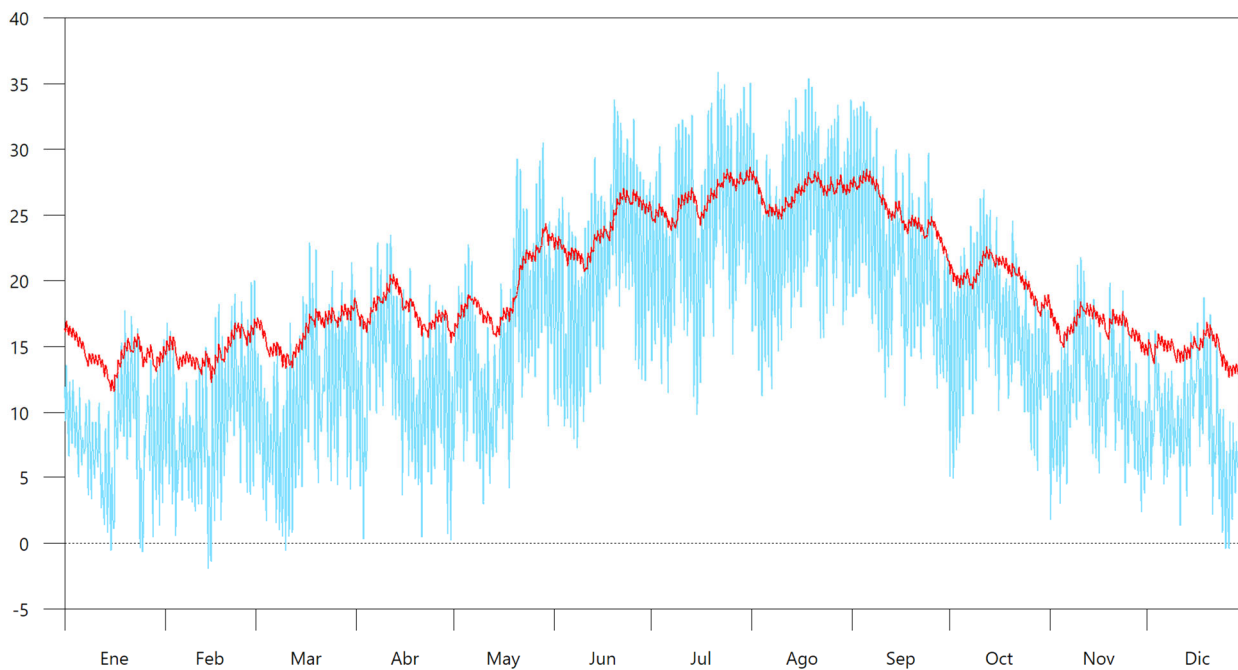
$T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

$T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.

$T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.

6. Z06_ASEO PROFESOR

Temperatura (°C)



■ Temperatura exterior
■ Temperatura del aire interior de la zona



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
$T_{int,max}$ (°C)	16.9	17.1	18.7	20.5	24.4	27.1	28.6	28.4	28.5	22.6	18.4	16.9	28.6
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} > T_{max,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
$T_{int,min}$ (°C)	11.5	12.3	13.3	15.3	15.7	20.7	23.8	24.6	21.4	17.3	14.4	12.5	11.5
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
$T_{int} < T_{min,conf}$ (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

$T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.

$T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.

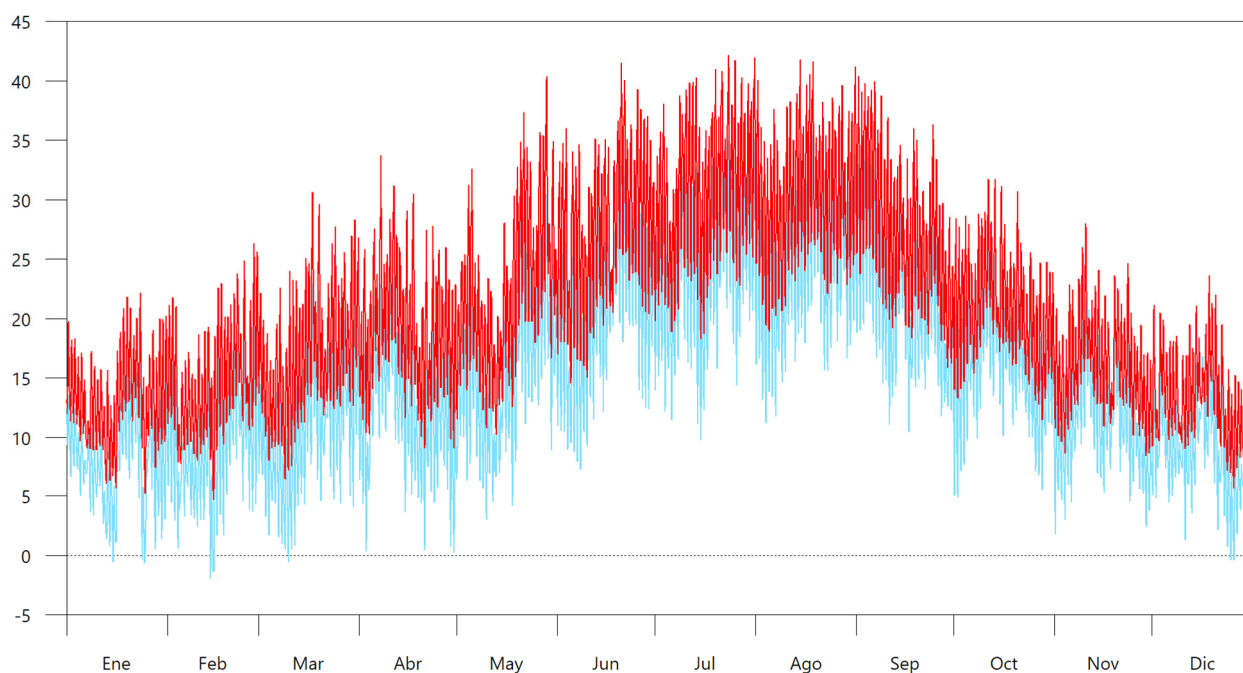


OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

7. Z07_GIMNASIO

Temperatura (°C)



Temperatura exterior
Temperatura del aire interior de la zona

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima de confort (-)													
T_{int,max} (°C)	22.1	26.3	30.6	33.7	40.3	41.5	42.1	41.8	40.3	31.7	28.0	23.6	42.1
T_{int} > T_{max,conf} (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
T_{int} > T_{max,conf} (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Temperatura mínima de confort (-)													
T_{int,min} (°C)	5.2	4.6	6.4	9.1	10.2	14.5	18.2	18.9	15.8	11.5	8.4	5.6	4.6
T_{int} < T_{min,conf} (Horas)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
T_{int} < T_{min,conf} (Horas/Ocupación)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Horas fuera de consigna*													
Calefacción (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Calefacción (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Refrigeración (Horas)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y
REFORMA CEIP ESCRITOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Refrigeración (Horas/Ocupación)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0

*Número de horas en las que la temperatura del aire de los espacios de la zona se sitúa fuera del rango de las temperaturas de consigna de calefacción o de refrigeración, con un margen superior a 1 °C para calefacción y 1 °C para refrigeración.

donde:

T_{int} : Temperatura del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,max}$: Temperatura máxima del aire interior de la zona, °C.

$T_{int,min}$: Temperatura mínima del aire interior de la zona, °C.

$T_{max,conf}$: Temperatura máxima de confort, °C.

$T_{min,conf}$: Temperatura mínima de confort, °C.



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

13.6. HE - INDICADORES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Comedor escolar y gimnasio

Demanda		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Refrigeración	6.37	14.27
Calefacción	6.51	14.68

Consumo de energía primaria no renovable		
	Edificio objeto (kWh/m ²)	Edificio de referencia (kWh/m ²)
Global	82.84	201.26
Refrigeración	6.63	16.40
Calefacción	6.81	24.72
ACS	43.94	62.93
Iluminación	20.90	97.21

Emisiones		
	Edificio objeto (kgCO ₂ /m ² ·año)	Edificio de referencia (kgCO ₂ /m ² ·año)
Global	14.03	36.43
Refrigeración	1.12	2.78
Calefacción	1.15	6.52
ACS	7.44	10.66
Iluminación	3.54	16.47

13.7. DESCRIPCIÓN DE LOS PUENTES TÉRMICOS LINEALES



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

EN ISO 14683

EN ISO 10211

Comedor escolar y gimnasio

Comedor

Encuentro de fachada con forjado	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LFi [E]Forjado sanitario [1]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1](90) Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	49.590	0.14

Encuentro de fachada con cubierta	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LFs [G]Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) [1]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1](90) Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	23.332	0.24
TFs [G]Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) [1]-[H](180)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1](90) Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	26.166	0.24

Esquina saliente de fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LWo [B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1](90) Esquinas salientes (al exterior). Esquina saliente.	7.940	0.06
CW [C]Tabique PYL 98/600(48) LM [1]-[C]Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara [1](90)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2](90)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1](90) Esquinas salientes (al exterior). Esquina saliente.	3.970	0.06



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2500x2500 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	5.000	0.50
Alféizar		
Ws [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2500x2500 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	5.000	0.50
Dintel/Capialzado		
WI [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2500x2500 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	5.000	0.50
Jambas		
Wi [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1500x2400 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	1.500	0.50
Alféizar		
Ws [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1500x2400 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	1.500	0.50
Dintel/Capialzado		
WI [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1500x2400 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	2.400	0.50
Jambas		
Wi [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	2.600	0.50
Alféizar		
Ws [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	2.600	0.50
Dintel/Capialzado		
WI [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	1.200	0.50
Jambas		



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 3750x2500 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	26.250	0.50
Alféizar		
Ws [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 3750x2500 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	26.250	0.50
Dintel/Capialzado		
WI [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 3750x2500 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	17.500	0.50
Jambas		
Wi [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2200x2500 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	2.200	0.50
Alféizar		
Ws [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2200x2500 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	2.200	0.50
Dintel/Capialzado		
WI [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2200x2500 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	2.500	0.50
Jambas		
Wi [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1100x2400 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	1.100	0.50
Alféizar		
Ws [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1100x2400 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	1.100	0.50
Dintel/Capialzado		
WI [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1100x2400 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	2.400	0.50
Jambas		



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Vestuarios

Encuentro de fachada con forjado	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Lfi [E]Forjado sanitario [2]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2](90) Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	5.659	0.14

Encuentro de fachada con cubierta	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Lfs [G]Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) [1]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2](90) Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	5.659	0.24

Despacho

Encuentro de fachada con forjado	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Lfi [E]Forjado sanitario [2]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1](90) Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	2.855	0.14

Encuentro de fachada con cubierta	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Tfs [G]Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) [1]-[H](180)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1](90) Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	2.855	0.24



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	1.100	0.50
Alféizar		
Ws [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	1.100	0.50
Dintel/Capialzado		
WI [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	2.400	0.50
Jambas		

Otro (no interviene en el edificio de referencia)	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Ws [J]Puerta cortafuegos, de acero galvanizado-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	0.900	0.00
Unión no especificada por la norma.		
WI [J]Puerta cortafuegos, de acero galvanizado-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	2.000	0.00
Unión no especificada por la norma.		

Cocina

Encuentro de fachada con forjado	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LFI [E]Forjado sanitario [2]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2](90)	6.964	0.14
Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.		



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Encuentro de fachada con cubierta	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LFs [G]Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) [1]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2](90)	6.964	0.24
Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.		

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2]	2.500	0.50
Alféizar		
Ws [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2]	2.500	0.50
Dintel/Capialzado		
WI [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Ventana corredera "STRUGAL", de 2500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2]	0.600	0.50
Jambas		

Otro (no interviene en el edificio de referencia)	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Ws [J]Puerta de paso interior, de madera-[C]Tabique PYL 98/600(48) LM [2]	0.825	0.00
Unión no especificada por la norma.		
WI [J]Puerta de paso interior, de madera-[C]Tabique PYL 98/600(48) LM [2]	2.100	0.00
Unión no especificada por la norma.		
Ws [J]Puerta de paso interior, de madera-[C]Tabique PYL 98/600(48) LM [3]	0.825	0.00
Unión no especificada por la norma.		
WI [J]Puerta de paso interior, de madera-[C]Tabique PYL 98/600(48) LM [3]	2.100	0.00
Unión no especificada por la norma.		



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Aseos

Encuentro de fachada con forjado	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LFi [E]Forjado sanitario [2]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2](90) Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	14.458	0.14

Encuentro de fachada con cubierta	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LFs [G]Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) [1]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2](90) Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	5.512	0.24
TFs [G]Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) [1]-[H](180)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2](90) Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	8.913	0.24

Esquina entrante de fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
CW [B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1](90)-[C]Tabique PYL 98/600(48) LM [1](90)-[C]Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara [1](90) Esquinas entrantes (al interior). Esquina entrante.	3.970	-0.08

Esquina saliente de fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LWo [B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2](90) Esquinas salientes (al exterior). Esquina saliente.	3.970	0.06



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Hueco de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2]	2.200	0.50
Alféizar		
Ws [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2]	2.200	0.50
Dintel/Capialzado		
WI [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2]	1.200	0.50
Jambas		
Wi [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1100x2400 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2]	2.200	0.50
Alféizar		
Ws [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1100x2400 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2]	2.200	0.50
Dintel/Capialzado		
WI [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Puerta balconera abisagrada "STRUGAL", de 1100x2400 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2]	4.800	0.50
Jambas		

Otro (no interviene en el edificio de referencia)	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Ws [J]Puerta de paso interior, de madera-[C]Tabique PYL 98/600(48) LM [1]	0.825	0.00
Unión no especificada por la norma.		
WI [J]Puerta de paso interior, de madera-[C]Tabique PYL 98/600(48) LM [1]	2.100	0.00
Unión no especificada por la norma.		



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Aseo Profesor

Encuentro de fachada con forjado	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LFi [E]Forjado sanitario [2]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2](90) Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	1.514	0.14

Encuentro de fachada con cubierta	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
TFs [G]Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) [1]-[H](180)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [2](90) Cubiertas planas con continuidad entre el aislamiento de fachada y el de cubierta. Cubierta plana.	1.514	0.24

Gimnasio

Encuentro de fachada con forjado	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LFi [E]Forjado sanitario [3]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1](90) Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada. Frente de forjado.	44.015	0.14

Esquina entrante de fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LWi [B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1](90) Esquinas entrantes (al interior). Esquina entrante.	3.970	-0.08



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

Esquina saliente de fachadas	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
LWo [B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]- [B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1](90)	12.510	0.06
Esquinas salientes (al exterior). Esquina saliente.		

Huevo de ventana	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Wi [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	36.320	0.50
Alféizar		
Ws [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	36.320	0.50
Dintel/Capialzado		
WI [K]Doble acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM 4S F2 44.2/10 argón 90%/55.2 "SAINT GOBAIN" (Fijo, de 1500x600 mm)-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	63.000	0.50
Jambas		

Otro (no interviene en el edificio de referencia)	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
Ws [J]Puerta cortafuegos, de acero galvanizado-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	3.700	0.00
Unión no especificada por la norma.		
WI [J]Puerta cortafuegos, de acero galvanizado-[B]Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante [1]	6.000	0.00
Unión no especificada por la norma.		
Ws [J]Puerta cortafuegos, de acero galvanizado-[C]Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara [4]	1.400	0.00
Unión no especificada por la norma.		
WI [J]Puerta cortafuegos, de acero galvanizado-[C]Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara [4]	2.000	0.00
Unión no especificada por la norma.		



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

13.8. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Calificación energética del edificio

Zona climática	C3	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
 Emisiones globales[kgCO ₂ /m ² ·año] ¹	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	1.15	7.44
	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]
	1.12	3.54

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² ·año	kgCO ₂ ·año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	14.03	7017.73
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
 Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m ² ·año] ¹	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]
	6.81	43.94
	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]
	6.63	20.9

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
 Demanda de calefacción[kWh/m ² ·año]	 Demanda de refrigeración[kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

**13.9. sección he 4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE 4.
CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA
CALIENTE SANITARIA**

13.9.1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

13.9.1.1. Contribución de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

$$RER_{ACS,nrb} = 72.1\% \geq RER_{ACS,nrb,lim} = 60\%$$



donde:

$RER_{ACS,nrb}$: Valor calculado de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de agua caliente sanitaria, %.

$RER_{ACS,nrb,lim}$: Valor límite de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de agua caliente sanitaria (sección 3.1.1, CTE DB HE 4), %.

13.9.2. Demanda de ACS

La demanda de agua caliente sanitaria (ACS) del edificio se calcula de acuerdo al Anejo F de CTE DB HE, e incluye las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.

EDIFICIO ($S_u = 500.09 \text{ m}^2$)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/m ² ·año)
D_{ACS}	3251.6	2880.1	3125.6	2884.0	2854.1	2640.2	2602.2	2602.2	2579.2	2936.7	3024.8	3188.6	34569.3	69.1
Q_{acum}^*	336.7	304.1	336.7	325.8	336.7	325.8	336.7	336.7	325.8	336.7	325.8	336.7	3963.9	7.9
Q_{dist}^*	162.6	144.0	156.3	144.2	142.7	132.0	130.1	130.1	129.0	146.8	151.2	159.4	1728.5	3.5
$D_{ACS,total}$	3750.9	3328.1	3618.6	3354.0	3333.5	3098.0	3069.0	3069.0	3034.0	3420.2	3501.9	3684.7	40261.7	80.5

donde:

S_u : Superficie útil habitable incluida en la envolvente térmica, m².

D_{ACS} : Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria, kWh.

Q_{acum} : Pérdidas por acumulación, kWh.

*: En caso de que el rendimiento medio estacional de los equipos de ACS considere las pérdidas por acumulación, estas no se incluyen en la demanda de ACS.

Q_{dist} : Pérdidas por distribución y recirculación, kWh.

$D_{ACS,total}$: Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh.



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia definida en la zona, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
Temperatura del agua de red	8.4	9.4	10.4	12.7	14.7	16.7	18.7	18.7	17.7	13.4	10.4	9.4

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias.

Zonas habitables	Q _{ACS} (l/día)	T _{ref} (°C)	S _u (m ²)	D _{ACS} (kWh/año)	D _{ACS} (kWh/m ² ·año)
Comedor	--	60.0	187.14	--	--
Vestuarios	1300.0	60.0	36.89	29907.58	810.64
Despacho	--	60.0	10.65	--	--
Cocina	400.0	60.0	49.02	9203.25	187.76
Aseos	--	60.0	40.28	--	--
Aseo Profesor	50.0	60.0	5.64	1150.90	204.17
Gimnasio	--	60.0	170.47	--	--
	1750.0		500.09	40261.73	80.51

donde:

Q_{ACS}: Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

T_{ref}: Temperatura de referencia, °C.

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{ACS}: Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria incluyendo pérdidas por acumulación, distribución y recirculación, kWh/m²·año.

13.9.3. Contribución renovable aportada para ACS

El cálculo de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de ACS del edificio se realiza mediante el programa CteEPBD integrado en el documento reconocido CYPETHERM HE Plus, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento, que implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017.

Se indican los equipos de producción de ACS del edificio que utilizan energía procedente de fuentes renovables con origen in situ o en las proximidades del edificio, junto con el porcentaje de la demanda total de ACS del edificio cubierto por cada uno.

Equipos	Vector energético	f _{ACS} (%)
Bombas de calor	Medioambiente	72.1

donde:

f_{ACS}: Porcentaje de la demanda de ACS del edificio cubierto por el equipo, %.



OCTUBRE 2023

Anexo nº 13.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE AHORRO ENERGÉTICO DEL DB-HE
Y DEL R.D. 235/2013 DE CERTIFICACIÓN
ENERGÉTICA Y ORDEN FOM 1635/2013, DE 10 DE
SEPTIEMBRE:

13.9.3.1. Rendimiento medio estacional de las bombas de calor

Según el apartado 3.1.4 de CTE DB HE 4, las bombas de calor destinadas a la producción de ACS, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional ($SCOP_{DHW}$) superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente y superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica.

Se muestra a continuación el $SCOP_{DHW}$ de las bombas de calor destinadas a la producción de ACS del edificio. En el cálculo de la contribución renovable para ACS sólo se ha tenido en cuenta el aporte de las bombas de calor que cumplen con el requisito anterior.

	Tipo	$SCOP_{DHW}$	$SCOP_{DHW,lim}$	
Equipo de ACS	Eléctrica	3.58	2.50	✓

donde:

$SCOP_{DHW}$: Valor del rendimiento medio estacional de la bomba de calor.

$SCOP_{DHW,lim}$: Valor límite del rendimiento medio estacional para considerar la contribución renovable de la bomba de calor (sección 3.1.4, CTE DB HE 4).



Anexo nº 14.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD DB-HS

Anexo nº 14.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD DB-HS

El contenido de este Documento Básico se refiere a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”.

SECCIÓN HS 1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) cumplirán con los requisitos que establece esta normativa. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas.

1. Muros

En el terreno objeto del proyecto, **la presencia de agua se considera baja**, ya que en los sondeos realizados para la redacción del Estudio el nivel freático no se ha detectado.

El terreno tiene un coeficiente de permeabilidad inferior a 10^{-5} cm/sg en base a la presencia de limos arenoso y algunas arcillas descritas en el estudio geotécnico.

Teniendo en cuenta el coeficiente de permeabilidad del terreno y la presencia de agua, **el grado de impermeabilidad exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías es de 1.**

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

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

En este caso no es necesario consultar la Tabla anexo D DB-SE-C para establecer el valor del coeficiente de permeabilidad del terreno en función de su naturaleza con presencia de limo arenoso y algunas arcillas.

Tabla D.28. Valores orientativos del coeficiente de Permeabilidad

Tipo de suelo	k_z (m/s)
Grava limpia	$> 10^{-2}$
Arena limpia y mezcla de grava y arena limpia	$10^{-2} - 10^{-5}$
Arena fina, limo, mezclas de arenas, limos y arcillas	$10^{-5} - 10^{-9}$
Arcilla	$< 10^{-9}$

Las condiciones constructivas del muro son las correspondientes a muro de gravedad, en nuestro caso ligeramente armado, que resiste esfuerzos principalmente de compresión, conforme se define en apéndice A de Terminología del propio HS1 y DB SE C apartado 61.2. a base de fábrica de bloque de hormigón:



Anexo nº 14.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD DB-HS

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

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

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

Los muros cuentan con impermeabilización por el exterior.

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1

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

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

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.



Anexo nº 14.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD DB-HS

V1 Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m² de superficie útil del mismo. Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s, en cm², y la superficie de la hoja interior, A_h, en m², debe cumplir la siguiente condición: $30 > \frac{S_s}{A_h} > 10$

$$30 > \frac{S_s}{A_h} > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

En proyecto:

El muro de bloques de hormigón para el control de humedades incorpora:

Drenaje de muro de hormigón en contacto con el terreno, por su cara exterior, con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con nódulos de 8 mm de altura, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s·m) y masa nominal 0,5 kg/m²; colocada con solapes, con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado, fijada con rosetas (2 ud/m²). Incluso perfil metálico para remate superior (0,3 m/m²)

Impermeabilización de muro de sótano mediante membrana monocapa adherida, compuesta por lámina de betún MODIFICADO I con elastómeros SBS, tipo LBM-40-FP, de masa total 40 gr/dm², de superficie no protegida, con armadura constituida por fieltro de poliéster no tejido FP.160 (160gr/m²), adherida al soporte mediante calor previa imprimación con 0.35 kg/m² de emulsión bituminosa negra tipo EB,

Se dispone de una acera perimetral de 1,50m de ancho.

CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

En cuanto a las condiciones de los puntos singulares, deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

En los encuentros de muro con fachada, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2 del DB HS-1.

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.



Anexo nº 14.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD DB-HS

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

2. Suelos

En el terreno objeto del proyecto, la presencia de agua se considera baja, ya que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático, no detectado en los sondeos. Teniendo en cuenta el coeficiente de permeabilidad del terreno y la presencia de agua, el grado de impermeabilidad exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías es de 2.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

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

El edificio docente se resuelve con un sistema cavitati que lo separa del terreno y no existe contacto directo entre suelo y terreno.

Tendrán las siguientes soluciones constructivas para garantizar el grado de impermeabilidad exigido a cada caso.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Muro flexorresistente o de gravedad								
	Suelo elevado			Solera			Placa	
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1		V1		D1	C2+C3+D1		D1 C2+C3+D1
	≤2	C2	V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1 C2+C3+D1
	≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3
	≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+D3+D4+I1+I2+P1+P2+S1+S2+S3



OCTUBRE 2023

Anexo nº 14.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD DB-HS

En el edificio docente:

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 > S_s / A_s > 10$$

Se colocarán tubos y rejillas de ventilación con salida a la parcela para garantizar la ventilación mínima exigida. La solución propuesta se puede ver en los detalles constructivos que forman parte del presente proyecto y con justificación en página siguiente.

Soleras

No se da la ejecución de soleras en el interior de los edificios objeto de este proyecto.



OCTUBRE 2023

Anexo nº 14.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD DB-HS

Justificación de las aperturas de ventilación V1

Comedor Escolar y Gimnasio

Para la geometría de la planta del comedor escolar se tiene:

Superficie S de forjado sanitario: 611,55m²

Perímetro de contorno: 143,40 m

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, SS, en cm², y la superficie del suelo elevado, AS, en m² debe cumplir la condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_s} > 10 \quad 5 \text{ m}$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

NÚMERO MÍNIMO REJILLAS

PRIMETRO metros	distancia máxima m	rejillas mínimas ud
143,4	5	29

SUPERFICIE DEL FORJADO SANITARIO

AS =	612
30	> SS/AS > 10
18.347	> SS > 6.116

Características geométricas de los conductos.

		DIAMETROS CONDUCTOS			
S=Pi()*r^2	Radio mm	D=200	D=160 mm	D=125 mm	D=2x125 mm
	Radio en cm	100	80	62,5	125
	Area (cm2)	10	8	6,25	12,5
		314,16	201,06	122,72	490,87
SUPERFICIE					
%	85%	267,04	170,90	104,31	417,24
	80%	251,33	160,85	98,17	392,70
	75%	235,62	150,80	92,04	368,16

Se decide montar doubles ventilaciones a base de 2 Ø 125 (última columna tabla anterior) y dispuestos:

- en el perímetro de la planta con rejillas dispuestas a pie de fachada
- conductos 2Ø125mm directamente ventilan a cubierta.

Para cumplir los requisitos se necesitará monatr un mínimo de 15 unidades y un máximo de 46.



OCTUBRE 2023

Anexo nº 14.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD DB-HS

VENTILACION Máx/Mín	D=2X125 AL 85%	TOTAL VENT	
6.116	417,24	15	uds
18.347	417,24	44	uds

	Máx	SS	Mín
COMEDOR-PABELLÓN	18.347	611,55	6.116

En proyecto:

Se montan:

46 uds en el perímetro de la planta con rejillas dispuestas a pie de fachada

que se complementan con:

7 uds - conductos 2Ø125mm directamente ventilan a cubierta desde distintos montantes situados a mitad de distancia entre fachadas opuestas.

3. Fachadas

Dada la situación geográfica del proyecto, los datos necesarios para establecer el grado de impermeabilidad exigible a las fachadas del edificio se obtienen en aplicación de las tablas de la normativa.

Zona pluviométrica de promedios: V.

Terreno tipo IV: Zona urbana.

Clase de entorno del edificio: E1.

Zona eólica: B. (según figura 2.5.)

Altura del edificio en m: inferior a 15 m.

Grado de exposición al viento: V3. (según tabla 2.6)

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición	V1	5	5	4	3	2
exposición	V2	5	4	3	3	2
al viento	V3	5	4	3	2	1

Con estos datos se obtiene que el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones es de 1.



OCTUBRE 2023

Anexo nº 14.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD DB-HS

Las fachadas del edificio tendrán las siguientes soluciones constructivas con el fin de garantizar este grado de impermeabilidad.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2					B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2		B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2	
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2		
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1			

d. ⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sólo hoja, debe utilizarse C2.

Las fachadas del edificio docente cuentan con revestimiento exterior.

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de ½ pie de ladrillo cerámico.

J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja.

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

Las fachadas del edificio de comedor escolar-gimnasio y ampliación de aulario se compone de:

- Hoja exterior 11,3 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado clinker, color Gris, acabado liso, 24x11,3x5,2 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, y reforzada con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente RND.4/Z "MURFOR", de 4 mm de diámetro y 80 mm de anchura, tipo cercha, colocada en hiladas cada 50 cm aproximadamente y como mínimo en arranque de la fábrica sobre forjado, bajo vierteaguas y sobre cargadero de huecos, con una cuantía de 1 m/m². Revestimiento de los frentes de forjado y pilares con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia. Dintel de fábrica cara vista sobre perfil laminado, aparejo a soga

- Enfoscado sin maestrear fratasado con mortero hidrófugo de cemento portland de dosificación 1:3, con un espesor de 12 mm, confeccionado en obra con cemento con adición puzolánica CEM II/B-P 32,5N a granel, arena lavada de granulometría 0/3 y aditivo impermeabilizante de fraguado normal en paramento vertical interior.

- Cámara de aire no ventilada de 50mm. de espesor.

- Trasdosado autoportante libre múltiple 120/400(90+15+15) LM60 (designación según ATEDY) de altura máxima 4.90 m, compuesto por dos placas de yeso laminado estándar (A según UNE-EN 520+A1) de 15 mm de espesor, sobre estructura de perfiles de acero galvanizado de 90 mm de ancho, con canales como elemento horizontal y montantes como elemento vertical en disposición reforzada (H), con una separación entre montantes de 400 mm y Panel semirrígido de lana de roca ROCKWOOL de densidad nominal 70 kg/m3, no revestido, ALPHAROCK -E- 225, según UNE-EN 13162, 80 mm de espesor, resistencia térmica



Anexo nº 14.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD DB-HS

2,35 (m²K/W), conductividad térmica 0,034W/(mK), Euroclase de reacción al fuego A1 conforme a la norma EN13501-1 y resistencia a la humedad de hasta el 100%. Resistencia al paso del vapor de agua $\mu = 1$. r; listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, banda acústica bajo los perfiles perimetrales, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, banda acústica bajo los perfiles perimetrales, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.

CONDICIONES DE LOS PUNTOS SINGULARES

Serán las siguientes:

- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo de 12 m en la fábrica de ladrillo y de 6 m en el bloque de hormigón.
- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta.
- El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.
- En el arranque de la fachada desde la cimentación debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso del agua por capilaridad.
- Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo debe ser menor que 1/3 del espesor de dicha hoja.
- En el encuentro de la fachada con los pilares, cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.
- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.
- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:
 - a) un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo.
 - b) un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.
- En el encuentro de la fachada con la carpintería, debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.
- En el encuentro de la fachada con la carpintería, al encontrarse la carpintería retranqueada respecto del parámetro exterior de la fachada, se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería.



Anexo nº 14.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD DB-HS

- El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, será impermeable y dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del parámetro exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba de 2 cm como mínimo.
- La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.
- En los anclajes, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado.

4. Cubierta

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. La solución constructiva elegida alcanza este grado de impermeabilidad al estar compuesta del modo siguiente:

Azotea no transitable realizada con:

- 1.- lámina para formación de barrera de vapor adherida con soplete sobre capa de imprimación,
- 2.- panel de poliestireno extruido (XPS) de 80mm de espesor, mecanizado lateralmente y de superficie lisa, con una conductividad térmica de 0.029 W/mK y resistencia térmica 2.76 m²K/W;
- 3.- capa de 11cm de hormigón celular para formación de pendientes comprendidas entre $1 \leq p \leq 5\%$, capa de regularización con 2cm de espesor de mortero impermeabilizante,
- 4.- capa separadora con fieltro de fibra de vidrio de 100 gr/m²,
- 5.- impermeabilización con solución bicapaa no adherida, con lámina base no adherida, tipo LO-40-FP de oxiasfalto de 40 gr/dm² de masa total, con armadura constituida por fieltro de poliéster y lámina superior, completamente adherida con soplete a la anterior, tipo LO-40-FV de oxiasfalto de 40 gr/dm² de masa total, con armadura constituida por fieltro de fibra de vidrio,
- 6.- capa de protección con 2cm de espesor de mortero impermeabilizante,
- 7.- capa separadora a base de geotextil de fieltro de poliester de 120 gr/m² y
- 8.- capa de 5-6cm de grava lavada de 20/25mm, incluso limpieza previa del soporte, replanteo, formación de baberos, sumideros y otros elementos especiales con bandas de refuerzo y lámina LBM-48/M-TV colocadas adheridas con soplete previa imprimación, mermas y solapos, según DB HS-1 del CTE y normas UNE-104.

Los componentes de la cubierta cumplen con las exigencias que establece la normativa.

Las juntas de dilatación se dispondrán de forma que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo de 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas afectarán a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento resistente que sirve de soporte. En las juntas se colocará un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado quedará enrasado con la superficie de la capa de protección de grava.

5. Productos, construcción, mantenimiento y conservación

Los productos de construcción utilizados cumplirán con las características exigidas. Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos se establecen en el documento Pliego de condiciones de este proyecto.



OCTUBRE 2023

Anexo nº 14.- JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE SALUBRIDAD DB-HS

Se realizarán las operaciones de mantenimiento en la periodicidad que establece la normativa.

SECCIÓN HS 2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

El edificio objeto de proyecto NO es de uso residencial.

El municipio NO cuenta con servicio de recogida puerta a puerta.

La recogida de residuos se realiza utilizando los contenedores que hay en la vía pública frente al centro.

El centro cuenta con un cuarto de recogida de basuras para el almacenamiento momentáneo de residuos hasta que sean llevados al contenedor. Este cuarto cumple con la normativa vigente.

SECCIÓN HS 3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Al tratarse de un edificio de uso docente se exige el cumplimiento de las condiciones básicas establecidas en el RITE, tal como quedan justificadas en el Documento 6 de Instalaciones.

SECCIÓN HS 4. SUMINISTRO DE AGUA

Las condiciones, características y diseño de la red de suministro de agua se desarrollan en el correspondiente Documento 06 de instalaciones de fontanería y saneamiento recogido en el presente proyecto.

SECCIÓN HS 5. EVACUACIÓN DE AGUAS

Las condiciones, características y diseño de la red de evacuación de aguas pluviales y residuales se desarrollan en el correspondiente Documento 06 de Instalaciones recogido en el presente proyecto para el edificio de Comedor escolar

SECCIÓN HS 6. PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL GAS RADÓN

1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B.

El municipio de Monóvar no está incluido en el listado de municipios, por lo que no procede la justificación de este apartado.

Valencia, OCTUBRE de 2023.

José María Tomás Llavador

Remedios Vicens Salort

Carlos García Torres



Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

16.1. Introducción y objeto

El presente documento tiene por objeto justificar el cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad de utilización y accesibilidad”, según el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en adelante CTE, (publicado en BOE núm. 74, el martes 28 marzo 2006), incluso las correcciones publicadas en Abril de 2009, así como el contenido del RD 173/2010, de 19 de febrero por el que se modifica el CTE en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad, Sentencia del TS de 4/5/2010 (BOE 30/7/2010) y Real Decreto 732/2019 de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).

El presente Apartado se complementa con los planos que se indican al final, donde se documenta gráficamente el cumplimiento de las determinaciones del DB SUA.

Rampas: pendientes, pavimentos y barandillas.

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE, en el artículo 2 de la parte 1. En el apartado 3 de dicho artículo se cita que

“...el CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención...”

Dada la naturaleza de este proyecto con obra nueva (edificio Comedor escolar y Gimnasio) y reforma (aulario infantil, sustitución de carpintería exterior), le es de aplicación este DB.

16.2. SUA1. seguridad frente al riesgo de caídas.

16.2.1. Resbaladicidad de los suelos.

De acuerdo con las tablas 1.1 y 1.2 del DB SUA-1, los suelos proyectados, son:

ZONA	CLASE
INTERIOR	
Seca (espacios generales, docentes y administrativos)	1
Escaleras (no se dan en este proyecto)	2
Húmeda (zonas de acceso desde el exterior, aseos y vestuarios)	2
Duchas	3
EXTERIOR	
Todas las zonas exteriores	3

A todos los materiales citados se les exige cumplir la clase citada mediante ensayo según Norma UNE 41901:2017 EX.



Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

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

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

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

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

16.2.2. Discontinuidades en el pavimento

Comedor escolar y gimnasio

Reforma Aulario de infantil

No hay saltos, en juntas, puertas ni en otro sitio con resalto > 4mm.

No existen desniveles de menos de 5cm pequeños que necesiten rampas especiales.

Las barreras que delimitan zonas de circulación tienen una altura > 0,80m.

En ningún caso hay un escalón aislado ni grupo de escalones en número <3. Salvo

c) en los accesos y en las salidas de los edificios;

d) en el acceso a un estrado o escenario.

16.2.3. Desniveles

Comedor escolar y gimnasio

Reforma en aulario de infantil

La altura del hueco de las ventanas abatibles, medida desde el interior es superior a las mínimas permitidas (que es son 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen es inferior a 6 m y en proyecto se aplica 1,10 m en el todos los huecos).

No se dan en el edificio barreras de protección, ni escaleras ni barandillas que sean objeto de la intervención.

16.2.4. Escaleras y rampas

1.- Escaleras

Las escaleras de proyecto son:

No se dan al ser el edificio de Comedor escolar y Gimnasio de un solo nivel.



Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

2.-Rampas

En el nuevo edificio no se interviene en rampas accesibles, al presentar desniveles y la reforma en el edificio infantil no afecta a estos elementos.

Las rampas que intervienen en este proyecto, son las salidas laterales del edificio principal:

- Salida frente al acceso a comedor, bajo porche cubierto
- Salida de aula infantil de 5 años afectada por los trabajos de refuerzo estructural perimetral y montaje de micropilotes en cimentación existente

Las rampas del centro que son accesibles se han incluido dentro de los planos de planta de itinerarios accesibles. Sus desarrollos acotados vienen justificados en planos A.1.7 a A.1.11, para todas ellas:

Longitud del tramo	Pendiente máxima	Pendiente en proyecto	
$L < 3 \text{ m}$	10 %	10%	CUMPLE-
$3 \text{ m} \leq L < 6 \text{ m}$	8 %	8%	CUMPLE
Resto de casos	6 %	6%	CUMPLE

La longitud máxima de tramo es siempre inferior a 9 m.

Los tramos son rectos y su anchura es, en todo caso, superior a 1,20 m.

Las rampas disponen, en todo caso, de una superficie horizontal al principio y final del tramo de longitud superior o igual a 1,20 m en la dirección de la rampa.

Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

Las rampas de proyecto son exteriores en patio de recreo para salvar desnivel del terreno no se interviene en rampas interiores utilizadas para evacuación de ocupantes.

En aquellos casos que los tramos de rampa sean de anchura superior a 1,20 m también dispondrán de barandilla a ambos lados.

La altura pasamanos es de 110 cm. Al tratarse de un centro con enseñanza infantil y primaria se dispone de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estando separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

16.2.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

El edificio no es de Uso Residencial Vivienda por lo que no es de aplicación este apartado.

16.3. SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.

16.3.1. Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación es siempre $> 2,20\text{m}$

CUMPLE.



Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

- Los umbrales de puertas y pasos tienen una altura de paso libre $\geq 2\text{m}$ CUMPLE
- En proyecto el paso libre en puertas es siempre $> 2\text{m}$ CUMPLE
- No existen elementos fijos que sobresalgan en fachadas y estén situados en zonas de circulación.

16.3.2. Impacto con elementos practicables

El barrido de las puertas no invade pasillos o zonas de circulación de ancho $< 2,50\text{m}$ tal y como se puede apreciar en planos de planta.

No se dan puertas peatonales automáticas.

16.3.3. Impacto con elementos frágiles

Acristalamientos exteriores

En proyecto se prescribe para las carpinterías exteriores vidrio doble de seguridad en ambas caras, por quedar parte de su superficie comprendida dentro del área con riesgo de impacto definida en la Figura 1.2. del DB SUA2. Al tratarse de vidrio laminado de espesores igual o superior a 4+4, montado en zonas sin desnivel o con desnivel menor a 55cm se cumple con los requisitos de la tabla 1.1.

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

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

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

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

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

Según la tabla 1.1, para diferencia de cotas entre 0,55 m y 12m:

X = 1,2 ó 3. En proyecto: X=1.



Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Y = B ó C. En proyecto: Y = B.

Z = 1 ó 2. En proyecto: Z = 1.

Se dispondrá vidrio laminado 1B1 en las caras expuestas a impacto.

Esto se verifica para los vidrios incluidos en el apartado 2.3.4:

C1 (5+5/10/4+4), C2 (5+5/10/4), C6 (5+5/10/4 transl) cuyas lunas compuestas de vidrios laminados de formato superior o igual 3+3mm cumplen el requisito 1B1 o superior.

Acristalamientos interiores

En proyecto se prescribe para las carpinterías interiores vidrio laminado de seguridad, por quedar parte de su superficie comprendida dentro del área con riesgo de impacto definida en la Figura 1.2. del DB SUA2. Al tratarse de vidrio laminado de espesores igual o superior a 4+4, montado en zonas sin desnivel o con desnivel menor a 55cm se cumple con los requisitos de la tabla 1.1.

16.3.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Comedor escolar y gimnasio

Aulario Infantil

Se dispone en el acristalamiento de las puertas de paso al interior del edificio, en toda su longitud y, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización es necesaria porque existen montantes separados una distancia superior a 0,60 m, como máximo y la superficie acristalada no cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Otras intervenciones que incluye elementos acristalados en carpintería

En el resto de edificios intervenidos en proyecto, en particular el edificio principal al que se le cambia la carpintería exterior, se dan elementos insuficientemente perceptibles como puertas y fijos acristalados (en puertas de acceso) que también siguen este criterio en las puertas de paso al edificio. Lo que se ha grafiado en los planos de carpintería.

16.3.5. Atrapamiento

Comedor escolar gimnasio

Reforma en aulario de infantil

En las puertas de acceso al nuevo Comedor escolar y en aquellas que son objeto de intervención en el aulario de infantil se dispondrán bandas flexibles, transparentes y protectoras de dedos para que estos no queden atrapados en zonas de bisagra. Lo que se ha indicado en planos de carpintería.

Principalmente en aseos cualquier elemento corredero tiene su final de recorrido a más de 0,20m. de un objeto fijo o está alojado entre dos hojas de tabique.

16.4. SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.



Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Conforme DB-SU 3. Las puertas de los aseos tendrán un sistema de desbloqueo desde el exterior, tal y como figura en la descripción de las puertas.

Dispositivo de llamada de asistencia perceptible en aseos y cabinas de vestuario accesibles.

Los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en *itinerarios accesibles*, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

16.5. SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Iluminación mínima

Para cada zona se establecen los siguientes niveles mínimos: 20 lux en zonas exteriores y 100 lux en zonas interiores.

En el Anejo de Instalaciones de electricidad y alumbrado del documento 6 se indican las luminarias proyectadas y se aporta el conjunto de cálculos que justifican el cumplimiento de los niveles mínimos de iluminancia y del factor de uniformidad del 40% establecidos por el DB SUA.

Alumbrado de emergencia

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

Contarán con alumbrado de emergencia las siguientes zonas del edificio:

- Recorridos de evacuación, reflejados en los planos de Sectorización y Evacuación y definidos conforme se determina en el Anejo A de DB SI.
- Los locales que albergan los equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Las señales de seguridad
- Los itinerarios accesibles

La altura de colocación de las luminarias será $h > 2,00$ m exigidos

Se dispondrá una luminaria en:

- Cada puerta de salida
- Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad. (a menos de 2 metros medido en proyección horizontal según REBT 2002 en ITC.BT-28 apartado 3.3.)
- Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa)
- En cualquier cambio de nivel
- En los cambios de dirección y en la intersección de pasillos.



Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

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

Los cálculos correspondientes a este apartado se recogen en el documento 6 “subproyectos de instalaciones “ memoria de instalación eléctrica de baja tensión en Anexo “Cálculo de iluminación de emergencia”.

16.6. SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

No es de aplicación.

16.7. SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

No es de aplicación.

16.8. SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

No es de aplicación.

16.7. SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

El edificio principal de educación primaria dispone de una instalación de pararrayos, a continuación, se verificará este apartado para el nuevo edificio de comedor escolar y gimnasio.



OCTUBRE 2023

Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

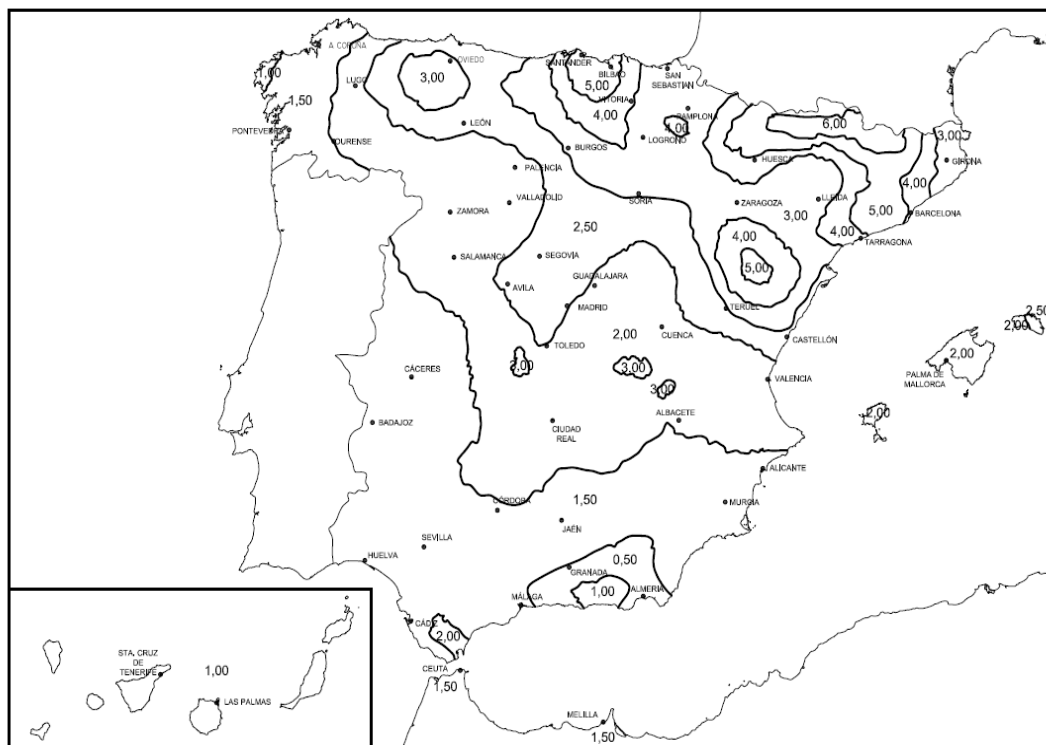


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Edificios	Necesidad de Protección frente a rayos
Edificios $h > 43m$; Edificios con sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas	Siempre
Edificios en general	$Ne > Na$

El caso que nos ocupa es el general:



OCTUBRE 2023

Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

NOTA:			
N_g : frecuencia de impactos= $N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-3}$ = [nº impactos/año]			
N_a : Riesgo Admisible = $5,5 \times 10^{-3} / C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5$			
N_g : densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km2), obtenida según la figura 1.1 y que por provincias se resume: Alicante:1,5-2; Valencia: 2-2,5; Castellón:2,5-3.			
A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m2. Delimitada por línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.			
C₁:			
Situación del edificio	C₁:		
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0.5		
Rodeado de edificios más bajos	0.75		
Aislado	1		
Aislado sobre una colina o promontorio	2		
C₂:			
	Cubierta		
Estructura	metálica	hormigón	madera
metálica	0.5	1	2
hormigón	1	1	2.5
madera	2	2.5	3
C₃:			
Edificio con contenido inflamable	3		
Otros contenidos	1		
C₄:			
Edificios no ocupados normalmente	0.5		
Usos Pública Concurrencia , Sanitario , Comercial , Docente	3		
Resto de edificios	1		
C₅:			
Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5		
Resto de edificios	1		



OCTUBRE 2023

Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Eficiencia de un sistema de protección(E): Probabilidad de que un sistema de protección contra el rayo intercepte las descargas sin riesgo para la estructura e instalaciones.

Componentes de la instalación	
Eficiencia requerida, $E=1-N_a/N_e$	Nivel de protección
$E > 0,98$	1
$0,95 < E < 0,98$	2
$0,80 < E < 0,95$	3
$0 < E < 0,80$	4(*)
(*) Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.	

En el edificio objeto del proyecto los valores son:

Comedor escolar - Gimnasio

PARAMETRO:	VALOR:
Ng	1.5
Ae	5955
C1	0,5
C2	0,5
C3	1
C4	3
C5	1

PARAMETRO:	VALOR:
Na	0,0044663
Ne	0,0036667
E	0,17

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

Al ser $N_e > N_a$ es necesaria.

Tipo de instalación exigido

1 La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

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

2 La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B:

Al ser $E=0.17 < 0,80$ no es obligatoria su instalación.



Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

16.8. SUA 9. Accesibilidad.

1. Condiciones de accesibilidad

En la exigencia básica SUA9 se establecen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que deben cumplirse con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

La intervención del proyecto afecta a:

- Una obra nueva: el edificio de comedor escolar - gimnasio.
- Una obra de reforma (no ampliación) en el aulario infantil.

Condiciones funcionales

ACCESIBILIDAD DESDE EL EXTERIOR DE LOS EDIFICIOS

Cada uno de los edificios cuentan con accesos principales que disponen de un itinerario accesible para llegar a ellos desde cualquier punto del exterior, en el sentido en que define el DB SUA el término. Dicho itinerario accesible comunica también con pistas, gimnasio, comedor escolar y patios de juegos y huerto.

Desde la calle a las entradas el espacio exterior está pavimentado y es continuo y presenta las siguientes características:

Escalones	no existen
frente puerta acceso	espacio de giro Ø 1,50m.
frente puerta salida	espacio de giro Ø 1,50m.
pasos de puerta	son superiores a 0,80m. mínimo

ACCESIBILIDAD ENTRE LAS PLANTAS DEL EDIFICIO

Dada la naturaleza de la intervención en el CEIP, en los edificios proyectados de comedor escolar y la reforma en aulario de infantil ambos son con sólo 1 planta sobre rasante:

- NO se salvan más de dos plantas desde la entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula.
- No se tiene más de 200m² de superficie útil.

Por estas razones NO es preciso disponer de ascensor accesible que comunique las distintas plantas con la planta de entrada accesible.

ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO

Los edificios disponen, en cada planta, de un itinerario accesible, que comunica los accesos accesibles a la planta (entrada principal accesible o ascensor accesible) con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como servicios higiénicos accesibles, y en zonas de espera con asientos fijos, , etc.



OCTUBRE 2023

Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Comedor Escolar-Gimnasio

escalones	no se dan.	
pendiente	no se da.	
vestíbulo ascensores	no se dan pasillos	$\geq 1,20$ m.
paso entre muebles	$\geq 1,20$ m.	
pasos de puerta	libre mínimo 0,85 > 0,80m. mínimo exigible	

En los planos se detalla gráficamente el cumplimiento de las condiciones requeridas en el DB SUA para que los itinerarios sean considerados accesibles.

2. Dotación de elementos accesibles

PLAZA DE APARCAMIENTO ACCESIBLES

No procede en este centro sin reserva de plazas.

SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES

Cuando sea exigible la existencia de aseos, el DB SUA exige al menos un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados. En el documento básico no se especifica si este criterio debe aplicarse a la totalidad del edificio o por plantas, en cualquier caso se cumplen con las exigencias establecidas en el documento , como se detalla a continuación.

Exigencia: 1 aseo accesible cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados

Comedor escolar y gimnasio

Proyecto:

2+2 inodoros	+1+1 aseos accesibles	CUMPLE
2 vestuarios alumnos	2 cabinas ducha accesibles	CUMPLE
1 aseo profesor deportes	es aseo accesible	CUMPLE
Un vestuario/aseo personal no docente	es aseo accesible	CUMPLE
2 vestuarios	+1+1 cabinas de ducha accesibles	CUMPLE

Existe un aseo accesible por núcleo, con lo que se garantiza que se cumple el estándar tanto por planta como en el total del edificio.

Edificio Infantil

Proyecto

1 aseo para adultos	es aseo accesible	CUMPLE
---------------------	-------------------	--------

y dos aseos de infantil que son plenamente adaptados por su propia definición

MECANISMOS



OCTUBRE 2023

Anexo nº 16.- JUSTIFICACIÓN DEL DB-SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

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

3. Señalización

Como exige el DB SUA, se señalizan mediante SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad, UNE 41501:2002) todos los elementos accesibles de que dispone el edificio:

- Entradas.
- Itinerarios accesibles.
- Servicios higiénicos accesibles y de uso general.
- Itinerarios a punto accesible de información / atención.

Valencia, OCTUBRE de 2023.

José María Tomás Llavador

Remedios Vicens Salort

Carlos García Torres



JULIO 2023

30 ÍNDICE DE PLANOS

30 ÍNDICE DE PLANOS

La documentación gráfica de la presente declaración responsable ambiental se refiere a los planos del proyecto básico y ejecución del nuevo CEIP Escriptor Canyis Monóvar (Alicante) incluidos en el documento *2 planos del proyecto básico y ejecución de ampliación y reforma del CEIP Escriptor Canyis en Monóvar (Alicante)*.

Valencia, OCTUBRE de 2023.

José María Tomás Llavador

Remedios Vicens Salort

Carlos García Torres



OCTUBRE 2023

DECLARACION RESPONSABLE AMBIENTAL

PROYECTO MODIFICADO 2 PARA:

**REDACCIÓN DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA DE LA REFORMA Y AMPLIACION CEIP
EScriptor CANYIS EN MONÓVAR (ALICANTE).**

DOCUMENTO 11: MEMORIA DECLARACION RESPONSABLE AMBIENTAL

EXPEDIENTE 1927/2019

CEIP ESCRIPTOR CANYIS DE MONÓVAR

[PLAN EDIFICANT] FEBRERO 2021



**GENERALITAT
VALENCIANA**
Conselleria d'Educació,
Cultura i Esport

Edificant
Pla de construcció,
reforma i millora dels
centres educatius

EQUIPO REDACTOR:

UTE TOMÁS LLAVADOR ARQUITECTOS E INGENIEROS SL – JAUME SANCHIS NAVARRO

[telf.: 963 39 43 50 - direccion@tomasllavador.com]

[telf.: 960 63 40 41 - jsanchis@sannarquitectura.com]

FIRMANTES:

JOSÉ MARÍA TOMÁS LLAVADOR ARQUITECTO

REMEDIOS VICENS SALORT ARQUITECTO

CARLOS GARCÍA TORRES ARQUITECTO

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE MONÓVAR



PROYECTO MODIFICADO 2 AMPLIACIÓN Y
REFORMA EN CEIP ESCRIPTOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

DECLARACION RESPONSABLE AMBIENTAL

PROYECTO MODIFICADO 2 PARA:

**REDACCIÓN DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA DE LA REFORMA Y AMPLIACION CEIP
EScriptor CANYIS EN MONÓVAR (ALICANTE).**

DOCUMENTO 11: MEMORIA DECLARACION RESPONSABLE AMBIENTAL

EXPEDIENTE 1927/2019

CEIP ESCRIPTOR CANYIS DE MONÓVAR

[PLAN EDIFICANT] FEBRERO 2021



**GENERALITAT
VALENCIANA**
Conselleria d'Educació,
Cultura i Esport

Edificant
Pla de construcció,
reforma i millora dels
centres educatius

EQUIPO REDACTOR:

UTE TOMÁS LLAVADOR ARQUITECTOS E INGENIEROS SL – JAUME SANCHIS NAVARRO

[telf.: 963 39 43 50 - direccion@tomasllavador.com]

[telf.: 960 63 40 41 - jsanchis@sannarquitectura.com]

FIRMANTES:

JOSÉ MARÍA TOMÁS LLAVADOR ARQUITECTO

REMEDIOS VICENS SALORT ARQUITECTO

CARLOS GARCÍA TORRES ARQUITECTO

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE MONÓVAR