TABIQUES
Y MUROS
HISPALYT



MANUAL TÉCNICO

Fachadas y paredes interiores de ladrillos y bloques cerámicos para revestir

SOLUCIONES QUE CUMPLEN

HISPALYT
CERÁMICA PARA CONSTRUIR

CERAMICA
LA COMA S.A.

SOLUCIONES INTEGRALES

- **Las soluciones constructivas adoptadas en fachadas y paredes interiores deben cumplir con todas las exigencias del Código Técnico de la Edificación que les son de aplicación.**
- Para lograrlo, debe existir un equilibrio entre las diferentes prestaciones de la solución, ya que es frecuente que la mejora de una prestación tenga como contrapartida el empeoramiento de otra. Por ejemplo, el aumento de la masa superficial de una pared incide positivamente sobre su aislamiento acústico, pero penaliza su capacidad de aislamiento térmico.
- Por lo tanto, hay que escoger el tipo de fachada o de pared interior óptima que aporte valores suficientes para cumplir todas las exigencias, y no una solución que aporte el mejor valor para un parámetro concreto, pero que sin embargo no alcance el valor mínimo para cumplir alguna otra condición exigible.

Las fachadas y paredes interiores cerámicas constituyen SOLUCIONES INTEGRALES para el cumplimiento de todas las exigencias del CTE.

ÍNDICE

1. LA CERÁMICA ES SOSTENIBILIDAD 4

2. ACREDITACIÓN DE PRESTACIONES, ENSAYOS Y CÁLCULOS 6

3. TIPOLOGÍAS DE LADRILLOS Y BLOQUES DE CERÁMICA 10

4. LADRILLOS Y BLOQUES CERÁMICOS: SOLUCIONES QUE CUMPLEN 12

4.1. TABLAS DE PRESTACIONES DE FACHADAS 14

4.2. TABLAS DE PRESTACIONES DE PARTICIONES INTERIORES VERTICALES 48

5. SOLUCIONES QUE MEJOR CUMPLEN: COMPARATIVA CON LOS LADRILLOS Y BLOQUES DE HORMIGÓN 78

5.1. ACREDITACIÓN DE LAS PRESTACIONES 78

5.2. SOLUCIONES INTEGRALES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL CTE 80

5.2.1. FACHADAS 80

5.2.2. PAREDES SEPARADORAS 80

5.2.3. PAREDES DE SEPARACIÓN DE GARAJES, TRASTEROS Y OTROS USOS 84

5.3. AHORRO ECONÓMICO 85

5.4. SOSTENIBILIDAD 86

5.5. RESUMEN COMPARATIVO 87

6. HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PROYECTOS 88

6.1. PRESCRIPCIÓN CERÁMICA EN BIM 88

6.2. HERRAMIENTA SILENSIS 89

6.3. SOFTWARE DE CÁLCULO DE MUROS 90

6.4. ASESORAMIENTO TÉCNICO 91

7. FABRICANTES DE LADRILLOS Y BLOQUES DE HISPALYT 92

ANEJO 1

A.1. CARACTERIZACIÓN TÉRMICA DE LOS COMPONENTES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS 93

ANEJO 2

A.2. NORMATIVA APLICABLE: ACÚSTICA, TÉRMICA, FUEGO Y SALUBRIDAD (EXTRACTO DEL CTE) 94

1 LA CERÁMICA ES SOSTENIBILIDAD

Los ladrillos y bloques cerámicos son sostenibles desde el punto de vista medioambiental, social y económico.

Descubre las 10 razones que los han convertido en un material de construcción insustituible.



1. MATERIAS PRIMAS NATURALES

Su componente principal es la arcilla, una materia prima natural y prácticamente inagotable.

2. EXTRACCIÓN RESPONSABLE DE LA ARCILLA

Se extrae de forma segura y una vez agotada, se restauran las canteras, que pueden además adquirir nuevos usos.

3. FABRICACIÓN EFICIENTE

El compromiso de los fabricantes y las fuertes inversiones realizadas han permitido en los últimos años reducir el consumo de energía y agua, y también las emisiones.

4. AISLAMIENTO TÉRMICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las cualidades térmicas de la arcilla y el diseño de la geometría de los bloques y ladrillos cerámicos contribuyen al confort térmico y al ahorro energético en los edificios.

5. SEGURIDAD PARA LOS USUARIOS

Las fachadas y paredes interiores cerámicas son soluciones robustas y estables, resistentes a viento, impactos y cargas verticales y suspendidas. La cerámica aporta además una excelente resistencia al fuego.

6. AMBIENTE CONFORTABLE Y SALUDABLE

Las soluciones de fachadas y particiones interiores ofrecen elevado aislamiento acústico, regulan la temperatura y la humedad ambiente y no emiten compuestos orgánicos volátiles (COV).

7. SOLUCIONES INNOVADORAS Y DE VANGUARDIA

Su versatilidad los hace idóneos para formar parte de edificios innovadores y de gran valor arquitectónico.

8. LARGA VIDA ÚTIL SIN APENAS MANTENIMIENTO

Su gran durabilidad alarga el ciclo de vida del edificio, lo que se traduce en un importante ahorro de recursos naturales y económicos.

9. CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

La longevidad de los materiales cerámicos ha contribuido, sin duda, a mantener nuestro patrimonio cultural con un deterioro mínimo frente a otros materiales.

10. CONTRIBUCIÓN A LA ECONOMÍA CIRCULAR

Una vez finalizada su vida útil, los ladrillos y bloques cerámicos son completamente reciclables y reutilizables y se emplean en múltiples usos.

ACCEDE AL DOCUMENTO COMPLETO SOBRE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PRODUCTOS CERÁMICOS

DECLARACIÓN AMBIENTAL DE LOS PRODUCTOS CERÁMICOS DE HISPALYT

Hispalyt ha desarrollado la Declaración Ambiental de Producto (ecoetiqueta tipo III) **de los diferentes materiales cerámicos para todo su ciclo de vida** (cuna a tumba), **demostrando que ofrecen el máximo respeto hacia el medioambiente.**



Se trata de **DAP sectoriales**, es decir, representativas de varios fabricantes. Para su obtención se siguió el método descrito en las reglas de categoría de producto (RCP) elaboradas por TBE (Federación Europea de fabricantes de ladrillos y tejas). **Han sido registradas en el programa GlobalEPD de AENOR** de forma que se acredita nacional e internacionalmente la excelencia ambiental de los productos cerámicos.

Esta DAP considera el alcance "de cuna a tumba" incluyendo todas las etapas del ciclo de vida: fabricación, construcción, uso, fin de vida y potencial de reutilización, recuperación y/o reciclaje.

MÁS INFORMACIÓN SOBRE LAS DAP DE LOS PRODUCTOS CERÁMICOS

FICHAS DE LOS PRODUCTOS CERÁMICOS PARA CERTIFICACIONES BREEAM, LEED Y VERDE

La industria cerámica ha querido ir más allá y los fabricantes de productos cerámicos asociados a Hispalyt, junto con Architectural Green Method, han desarrollado unas fichas sectoriales de cada una de las familias de productos cerámicos. **Estas fichas tienen como objetivo facilitar la información y documentación exigida por los sellos de certificación Verde, Leed y Breeam** para acreditar el comportamiento ambiental de los productos y sistemas cerámicos y su contribución a la calidad ambiental de los edificios.

Estas fichas, que **se encuentran publicadas en la Plataforma de Materiales de GBCe**, facilitan la labor de profesionales y promotores para la elección y valoración de materiales cerámicos, al indicar la contribución específica de cada producto cerámico a los créditos que se valoran en las mencionadas certificaciones LEED, BREEAM y VERDE.

ACCEDE A LAS FICHAS DE HISPALYT EN LA PLATAFORMA DE MATERIALES DEL GBCE

2 ACREDITACIÓN DE PRESTACIONES, ENSAYOS Y CÁLCULOS

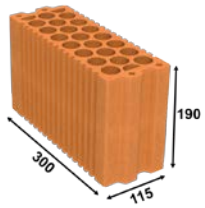
Los fabricantes de ladrillos cerámicos de Hispalyt acreditan las prestaciones de sus productos a través de Declaraciones de Prestaciones, ensayos de laboratorio, cálculos y certificados, así como remitiendo a la información recogida en el CTE y otros documentos oficiales.

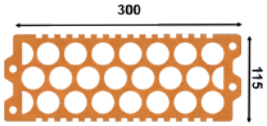
DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

La Declaración de Prestaciones (DdP) es un documento de carácter oficial y **obligatorio,** que expresa las prestaciones del producto en relación con sus características esenciales. **Los fabricantes de Hispalyt incluyen en sus DECLARACIONES DE PRESTACIONES toda la información necesaria para la identificación y caracterización del producto, estando dichas prestaciones basadas en los ensayos y cálculos correspondientes o en valores recogidos en documentos oficiales.**

CE

FABRICANTE: Fabricante de Hispalyt
DIRECCIÓN: ----------
TELÉFONO: 000000000 FAX: 000000000
E-MAIL: -------@----------.com
AÑO DE MARCADO: 12





Croquis de la pieza
Cotas en mm

IDENTIFICACIÓN PRODUCTO TIPO			Pieza de arcilla cocida para fábrica de albañilería	
NORMA ARMONIZADA			EN 771-1:2011	
NÚMERO REFERENCIA DECLARACIÓN PRESTACIONES			01-002-12	
DESIGNACION COMERCIAL			----------	
USO PREVISTO DE LA PIEZA			Fábrica protegida estructural	
MEDIDAS (Longitud x anchura x altura)			300 mm x 115 mm x 190 mm	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			VALORES GARANTIZADOS POR EL FABRICANTE	
ASPECTO Y ESTRUCTURA	EXFOLIACIONES Y LAMINACIONES		Ninguna pieza exfoliada/laminada	
	PIEZAS FISURADAS		≤ 2 pieza fisuradas	
	PIEZA DESCONCHADAS		≤ 1 pieza desconchada Dimensión media de los desconchados en caras no perforadas < 15 mm	
TOLERANCIAS DIMENSIONALES	VALOR MEDIO	Largo (l)	T1	± 7 mm
		Ancho (a)		± 4 mm
		Grueso (h)		± 6 mm
	RECORRIDO	Largo (l)	R1	± 10 mm
		Ancho (a)		± 6 mm
		Grueso (h)		± 8 mm
ESPESOR DE PARED	PARED EXTERIOR NO VISTA		≥ 5 mm	
	PARED INTERIOR		≥ 3 mm	
PARALELISMO DE CARAS (ORTOGONALIDAD)			Parámetro no exigible	
PLANEIDAD DE LAS CARAS	DIAGONALES	L > 300 mm	≤ 4 mm	
		300 ≥ L ≥ 250	≤ 4 mm	
		L ≤ 250 mm	≤ 4 mm	
PORCENTAJE DE HUECOS		(%)	50 ± 10%	
VOLUMEN DEL MAYOR HUECO		(%)	≤ 4 %	
ESPESOR COMBINADO DE TABIQUILLOS		(%)	≥ 20 %	
ABSORCIÓN DE AGUA		(%)	≤ 20 %	
SUCCIÓN		(Kg/(m²xmin)	≤ 3 Kg/(m²xmin)	
RESISTENCIA NORMALIZADA		(N/mm²)	≥ 16 N/mm² Cara de apoyo según RL-88: Tabla	
DENSIDAD	ABSOLUTA	(Kg/m³)	1760 Kg/m³	
	APARENTE		935 Kg/m³	
	TOLERANCIA	(%)	± 10 %	
MASA		(g)	Valor mínimo garantizado 5600 g	
DURABILIDAD (RESISTENCIA A LA HELADA)			F0 sin necesidad de ensayo	
PROPIEDADES TERMICAS (Método)			Valor tabulado del Catálogo de Elementos Constructivos	
		λpieza (W/m x k)	0,280	
		Rmuro(m² x k/W)	0,320	
PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA (μ)			10	
CONTENIDO EN SALES SOLUBLES ACTIVAS			S0 sin necesidad de ensayo	
EXPANSION POR HUMEDAD		mm/m	≤ 0,30 mm/m	
REACCION AL FUEGO	% Materia orgánica ≤ 1		A1 sin necesidad de ensayo	
ADHERENCIA (N/mm²)			0,15	

OBSERVACIONES:
Este producto dispone de *Certificado CE de control de producción en fabrica* Nº 0099/CPR/A73/0100 realizado por AENOR (organismo de de identificación notificado nº 0099)

DdP producto cerámico de un fabricante de Hispalyt.

CARACTERIZACIÓN EN DOCUMENTOS OFICIALES

Tabla 2.1 Distancia máxima entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica			Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural			30
de piezas de hormigón celular en autoclave			22
de piezas de hormigón ordinario			20
de piedra artificial			20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)			20
de piezas de hormigón ligerode piedra pómez o arcilla expandida			15
de ladrillo cerámico [1]	**Retracción final del mortero** (mm/m)	**Expansión final por humedad de la pieza cerámica** (mm/m)	
	≤ 0,15	≤ 0,15	30
	≤ 0,20	≤ 0,30	20
	≤ 0,20	≤ 0,50	15
	≤ 0,20	≤ 0,75	12
	≤ 0,20	≤ 1,00	8

[1] Puede interpolarse linealmente

CTE. DB SE-F

Tabla 4.5 Resistencia característica a cortante para fábricas de mortero ordinario

Tipo de piezas		f_{vko} (N/mm²)			Límite de f_{vk} (N/mm²) [1]		
	Mortero [2]	M1	M2,5	M10	M1	M2,5	M10
macizas	Ladrillo cerámico	0,1	0,2	0,3	1,2	1,5	1,7
	Piedra natura	0,1	0,15	-	1,0	1,0	-
	Otras	0,1	0,15	0,2	1,2	1,5	1,7
perforadas	Ladrilo cerámico	0,1	0,2	0,3	1,4*	1,2*	1,0*
	Otras	0,1	0,15	0,2	1,4*	1,2*	1,0*
aligeradas		0,1	0,15	0,2	1,4*	1,2*	1,0*
huecas		0,1	0,2	0,3	**	**	**

CTE. DB SE-F

3.17.1 Fábrica de ladrillo cerámico

Fábrica de ladrillo cerámico

Descripción			HE			
Fábrica [1]		**Espesor de la fábrica E mm**	**ρ kg / m³**	**R** [1] [2] **m²·K/ W**	**c_p J / kg·K**	**μ**
Ladrillo hueco LH						
Tabique de LH sencillo		40 ≤ E ≤ 60	1000	0,09	1000	10
Tabicón de LH doble		60 < E ≤ 90	930	0,16	1000	10
Tabicón de LH triple		100 ≤ E ≤ 110	920	0,23	1000	10
Ladrillo hueco gran formato GF [3]						
Tabique de LH sencillo GF		40 ≤ E ≤ 60	670	0,18	1000	10
Tabicón de LH doble GF		60 < E ≤ 90	630	0,33	1000	10
Tabicón de LH triple GF		100 ≤ E ≤ 110	620	0,48	1000	10
Ladrillo perforado LP						
½ pie	40 ≤ G ≤ 60	115 ó 130	1140	0,18	1000	10
	60 <G ≤ 80	115 ó 130	1020	0,21	1000	10
	80 < G ≤ 100	115 ó 130	900	0,23	1000	10
1 pie	40 ≤ G ≤ 60	240 ó 280	1220	0,35	1000	10
	60 <G ≤ 80	240 ó 280	1150	0,41	1000	10
	80 < G ≤ 100	240 ó 280	1000	0,47	1000	10
Ladrillo macizo LM						
½ pie	40 ≤ G ≤ 50	115 ó 130	2170	0,12	1000	10
1 pie	40 ≤ G ≤ 50	240 ó 280	2140	0,17	1000	10

CTE. CEC

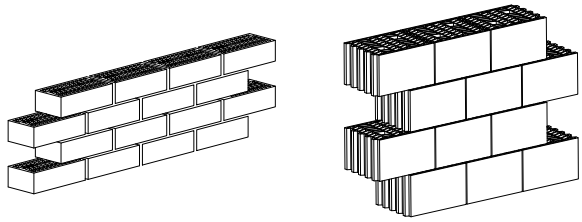


Figura 7.3 Ejemplos de aparejo con piezas aligeradas y huecas.

CTE. DB SE-F

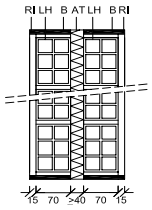
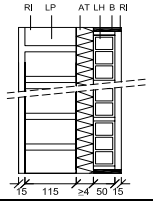
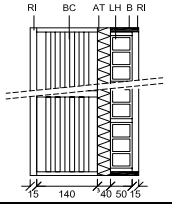
Los diferentes tipos de ladrillos y bloques cerámicos se encuentran perfectamente integrados y caracterizados en los Documentos Básicos del Código Técnico de la Edificación, así como en su Catálogo de Elementos Constructivos y otros Documentos Reconocidos.

La caracterización de los materiales cerámicos en los Documentos Oficiales facilita al proyectista la labor de prescripción, además de aportarle la seguridad de que las fachadas y paredes interiores con materiales cerámicos cumplirán las exigencias marcadas por el CTE.

4.4.2 De dos hojas de fábrica con bandas elásticas. Tipo 2

PARTICIÓN INTERIOR VERTICAL/ MEDIANERÍA
DE FÁBRICA
De dos hojas con bandas elásticas

RI revestimiento interior (Guarnecido o enlucido)
HF hoja de fábrica
LH ladrillo cerámico hueco
LH PF ladrillo cerámico hueco de pequeño formato
LH GF ladrillo cerámico hueco de gran formato
LP ladrillo perforado
BC bloque cerámico aligerado machihembrado
BP bloque de picón
B banda elástica[1]
AT aislante: lana mineral[2]

Código	Seccción	Hojas de fábrica		HE	HR[3]	
		HF_1	HF_2	U (W/m²K)	R_A (dBA)	m (kg/m²)
P3.1		LH PF		$1/(0,63+R_{AT})$	53 [55]	148 [170]
		LH GF		$1/(0,97+R_{AT})$	53 [55]	110 [130]
P3.2		LP	LH PF	$1/(0,58+R_{AT})$	58 [61]	184 [241]
			LH GF	$1/(0,67+R_{AT})$	58 [61]	179 [233]
P3.3		BC	LH PF	$1/(0,72+R_{AT})$	58 [61]	173 [217]
			LH GF	$1/(0,81+R_{AT})$	58 [61]	168 [209]

CTE. CEC

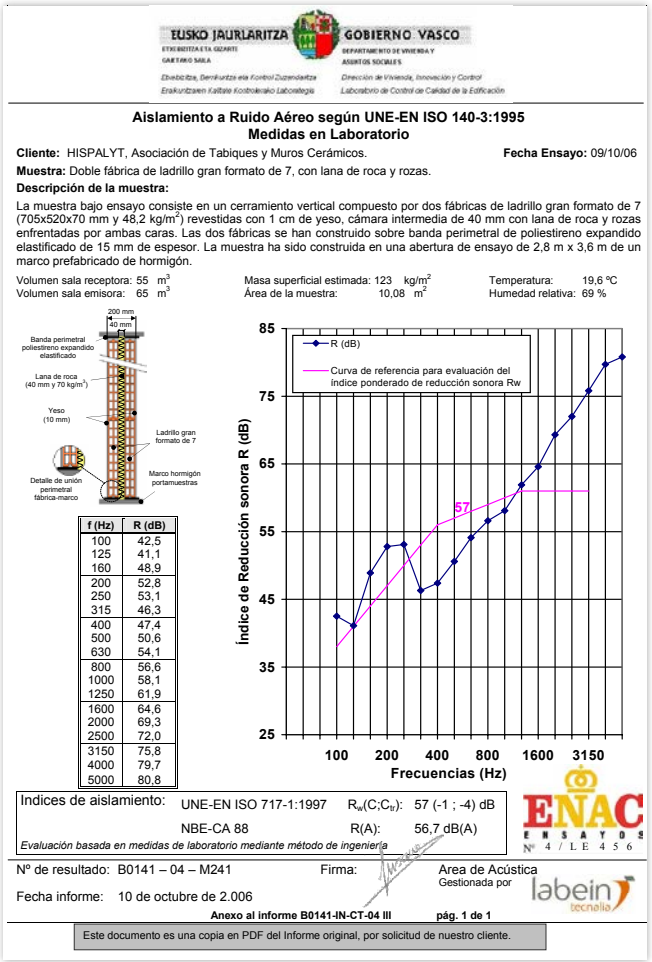
Tablas extraídas del Catálogo de elementos constructivos (CEC) y Documento Básico de Seguridad Estructural de Fábricas (DB SE-F) del Código Técnico de la Edificación (CTE).

ENSAYOS, CÁLCULOS Y CERTIFICADOS

Para completar o mejorar la caracterización de las prestaciones de los bloques y ladrillos cerámicos que se recoge en los documentos oficiales o bien para caracterizar productos innovadores, los fabricantes de Hispalyt cuentan con todos los ensayos, cálculos y certificados necesarios, entre los que se encuentran:

- **Ensayos de aislamiento acústico** de las diferentes soluciones, tanto para mejorar los valores de referencia como para caracterizar productos novedosos, como son el ladrillo perforado aligerado machihembrado o el ladrillo hueco triple del 7.

- **Certificados Silensis**: aporta valores de aislamiento acústico de las paredes separadoras realizadas con los productos cerámicos concretos de los fabricantes de Hispalyt. Estos valores surgen de los estudios y modelos de predicción desarrollados por el Centro Tecnológico Labein Tecnalia a partir de los ensayos acústicos en laboratorio realizados por Hispalyt.



EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

Aislamiento a Ruido Aéreo según UNE-EN ISO 140-3:1995
Medidas en Laboratorio

Cliente: HISPALYT, Asociación de Tabiques y Muros Cerámicos. **Fecha Ensayo:** 09/10/06

Muestra: Doble fábrica de ladrillo gran formato de 7, con lana de roca y rozas.

Descripción de la muestra:

La muestra bajo ensayo consiste en un cerramiento vertical compuesto por dos fábricas de ladrillo gran formato de 7 (705x520x70 mm y 48,2 kg/m²) revestidas con 1 cm de yeso, cámara intermedia de 40 mm con lana de roca y rozas enfrentadas por ambas caras. Las dos fábricas se han construido sobre banda perimetral de poliestireno expandido elastificado de 15 mm de espesor. La muestra ha sido construida en una abertura de ensayo de 2,8 m x 3,6 m de un marco prefabricado de hormigón.

Volumen sala receptora: 55 m³ — Masa superficial estimada: 123 kg/m² — Temperatura: 19,6 ºC
Volumen sala emisora: 65 m³ — Área de la muestra: 10,08 m² — Humedad relativa: 69 %

f (Hz)	R (dB)
100	42,5
125	41,1
160	48,9
200	52,8
250	53,1
315	46,3
400	47,4
500	50,6
630	54,1
800	56,6
1000	58,1
1250	61,9
1600	64,6
2000	69,3
2500	72,0
3150	75,8
4000	79,7
5000	80,8

Indices de aislamiento: UNE-EN ISO 717-1:1997 $R_w(C;C_{tr})$: 57 (-1 ; -4) dB
NBE-CA 88 R(A): 56,7 dB(A)

Evaluación basada en medidas de laboratorio mediante método de ingeniería

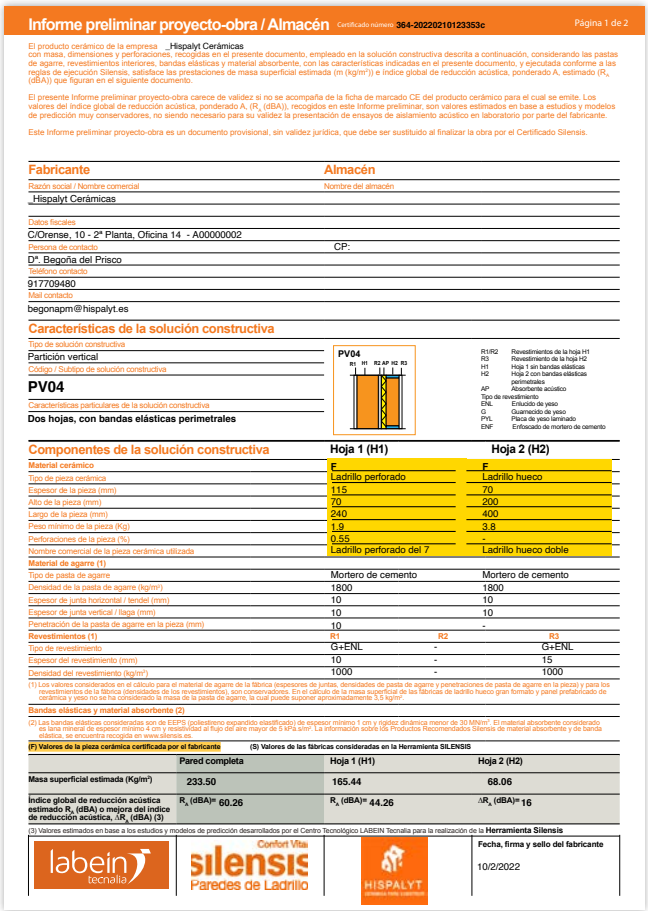
ENAC ENSAYOS Nº 4/LE456

Nº de resultado: B0141 – 04 – M241 Firma: Area de Acústica Gestionada por labein tecnalia

Fecha informe: 10 de octubre de 2.006

Anexo al informe B0141-IN-CT-04 III **pág. 1 de 1**

Este documento es una copia en PDF del Informe original, por solicitud de nuestro cliente.



Informe preliminar proyecto-obra / Almacén Certificado número: 364-20220210123353c Página 1 de 2

El producto cerámico de la empresa _Hispalyt Cerámicas con masa, dimensiones y perforaciones, recogidas en el presente documento, empleado en la solución constructiva descrita a continuación, considerando las pastas de agarre, revestimientos interiores, bandas elásticas y material absorbente, con las características indicadas en el presente documento, y ejecutada conforme a las reglas de ejecución Silensis, satisface las prestaciones de masa superficial estimada (m (kg/m²)) e índice global de reducción acústica, ponderado A, estimado (R_A (dBA)) que figuran en el siguiente documento.

El presente Informe preliminar proyecto-obra carece de validez si no se acompaña de la ficha de marcado CE del producto cerámico para el cual se emite. Los valores del índice global de reducción acústica, ponderado A, (R_A (dBA)), recogidos en este Informe preliminar, son valores estimados en base a estudios y modelos de predicción muy conservadores, no siendo necesario para su validez la presentación de ensayos de aislamiento acústico en laboratorio por parte del fabricante.

Este Informe preliminar proyecto-obra es un documento provisional, sin validez jurídica, que debe ser sustituido al finalizar la obra por el Certificado Silensis.

Fabricante	Almacén
Razón social / Nombre comercial	Nombre del almacén
_Hispalyt Cerámicas	
Datos fiscales	
C/Orense, 10 - 2ª Planta, Oficina 14 - A00000002	
Persona de contacto	CP:
D*. Begoña del Prisco	
Teléfono contacto	
917709480	
Mail contacto	
begonapm@hispalyt.es	

Características de la solución constructiva

Tipo de solución constructiva: Partición vertical
Código / Subtipo de solución constructiva: **PV04**
Características particulares de la solución constructiva: **Dos hojas, con bandas elásticas perimetrales**

R1/R2 Revestimientos de la hoja H1
R3 Revestimiento de la hoja H2
H1 Hoja 1 sin bandas elásticas
H2 Hoja 2 con bandas elásticas perimetrales
AP Absorbente acústico
Tipo de revestimiento
ENL Enlucido de yeso
G Guarnecido de yeso
PYL Placa de yeso laminado
ENF Enfoscado de mortero de cemento

Componentes de la solución constructiva	Hoja 1 (H1)	Hoja 2 (H2)
Material cerámico	F	F
Tipo de pieza cerámica	Ladrillo perforado	Ladrillo hueco
Espesor de la pieza (mm)	115	70
Alto de la pieza (mm)	70	200
Largo de la pieza (mm)	240	400
Peso mínimo de la pieza (Kg)	1.9	3.8
Perforaciones de la pieza (%)	0,55	-
Nombre comercial de la pieza cerámica utilizada	Ladrillo perforado del 7	Ladrillo hueco doble
Material de agarre (1)		
Tipo de pasta de agarre	Mortero de cemento	Mortero de cemento
Densidad de la pasta de agarre (kg/m³)	1800	1800
Espesor de junta horizontal / tendel (mm)	10	10
Espesor de junta vertical / llaga (mm)	10	10
Penetración de la pasta de agarre en la pieza (mm)	10	-

Revestimientos (1)	R1	R2	R3
Tipo de revestimiento	G+ENL	-	G+ENL
Espesor del revestimiento (mm)	10	-	15
Densidad del revestimiento (kg/m³)	1000	-	1000

(1) Los valores considerados en el cálculo para el material de agarre de la fábrica (espesores de juntas, densidades de pasta de agarre y penetraciones de pasta de agarre en la pieza) y para los revestimientos de la fábrica (densidades de los revestimientos), son conservadores. En el cálculo de la masa superficial de las fábricas de ladrillo hueco gran formato y panel prefabricado de cerámica y yeso no se ha considerado la masa de la pasta de agarre, la cual puede suponer aproximadamente 3,5 kg/m².

Bandas elásticas y material absorbente (2)

(2) Las bandas elásticas consideradas son de EEPS (poliestireno expandido elastificado) de espesor mínimo 1 cm y rigidez dinámica menor de 30 MN/m³. El material absorbente considerado es lana mineral de espesor mínimo 4 cm y resistividad al flujo del aire mayor de 5 kPa.s/m². La información sobre Ids Productos Recomendados Silensis de material absorbente y de banda elástica, se encuentra recogida en www.silensis.es

(P) Valores de la pieza cerámica certificada por el fabricante **(S) Valores de las fábricas consideradas en la Herramienta SILENSIS**

	Pared completa	Hoja 1 (H1)	Hoja 2 (H2)
Masa superficial estimada (Kg/m²)	233.50	165.44	68.06
Índice global de reducción acústica estimado R_A (dBA) o mejora del índice de reducción acústica, ΔR_A (dBA) (3)	R_A (dBA)= 60.26	R_A (dBA)= 44.26	ΔR_A (dBA)= 16

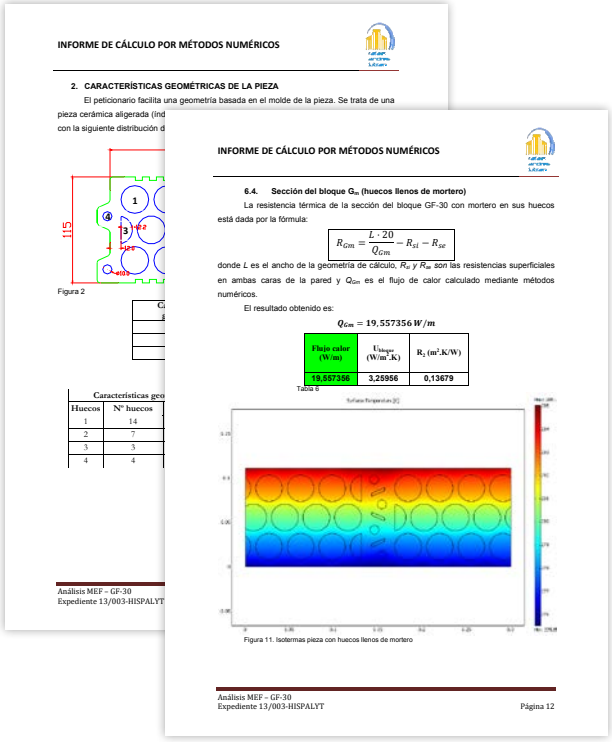
(3) Valores estimados en base a los estudios y modelos de predicción desarrollados por el Centro Tecnológico LABEIN Tecnalia para la realización de la **Herramienta Silensis**

labein tecnalia — Confort Vita silensis Paredes de Ladrillo — HISPALYT

Fecha, firma y sello del fabricante

10/2/2022

- **Cálculos por métodos numéricos de resistencia térmica**, con los que se obtienen valores mejorados para las piezas con geometrías y montajes especiales que elevan sus prestaciones térmicas.



INFORME DE CÁLCULO POR MÉTODOS NUMÉRICOS

2. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA PIEZA

El peticionario facilita una geometría basada en el molde de la pieza. Se trata de una pieza cerámica aligerada (ind
con la siguiente distribución d

115

Figura 2

Características geo	
Huecos	Nº huecos
1	14
2	7
3	3
4	4

Análisis MEF – GF-30
Expediente 13/003-HISPALYT

INFORME DE CÁLCULO POR MÉTODOS NUMÉRICOS

6.4. Sección del bloque G_m (huecos llenos de mortero)

La resistencia térmica de la sección del bloque GF-30 con mortero en sus huecos está dada por la fórmula:

$$R_{Gm} = \frac{L \cdot 20}{Q_{Gm}} - R_{si} - R_{se}$$

donde *L* es el ancho de la geometría de cálculo, R_{si} y R_{se} son las resistencias superficiales en ambas caras de la pared y Q_{Gm} es el flujo de calor calculado mediante métodos numéricos.

El resultado obtenido es:

$$Q_{Gm} = 19,557356\ W/m$$

Flujo calor (W/m)	U_{bloque} (W/m².K)	R_t (m².K/W)
19,557356	3,25956	0,13679

Tabla 6

Figura 11. Isotermas pieza con huecos llenos de mortero

Análisis MEF – GF-30
Expediente 13/003-HISPALYT
Página 12

- **Ensayos de resistencia al fuego** de paredes compuestas o que incluyen elementos especiales, como las bandas elásticas perimetrales, que no se pueden obtener a través de los documentos oficiales.



Applus

Expediente: 07/32302061 Parte 1 Página 17

Applus

Expediente número: 07/32302061 Parte 2 Página 2

3.- INFORME DE ENSAYO

El presente informe de clasificación está basado en el siguiente informe de ensayo:

Expediente nº: 07/32302061
Emitido con fecha: 19 de Junio de 2007
Fecha de ensayo: 18 de Mayo 2007

4.- RESULTADOS DEL ENSAYO

4.1.- Norma de ensayo:

UNE-EN 1364-1: 2000: Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes. Parte 1: Paredes

4.2.- CONDICIONES DE EXPOSICIÓN

Curva temperatura/tiempo	$T = 345 \log_{10}(8t + 1) + 20$
Dirección de la exposición	Indiferente
Número de caras expuestas	1
Carga aplicada	Sin carga
Condiciones de soporte	Lateral izquierdo libre

4.2.- TABLA DE RESULTADOS

	Minuto fallo	Razón
Integridad	Se mantiene durante todo el ensayo, 250 minutos	-
Aislamiento Térmico	Se mantiene durante todo el ensayo, 250 minutos	-

5.- CLASIFICACIÓN

De acuerdo con el apartado 7.5. de la norma UNE EN 13501-2:2004 la clasificación del elemento ensayado es la siguiente:

Cerramiento vertical referencia "Pared doble LHGF 7 cm + LM 4 cm + LHGF 7 cm"	EI 240

Lo indicado en el apartado 6, "CAMPO DE APLICACIÓN DIRECTO", que se indica a continuación, está fuera del alcance de acreditación de ENAC.

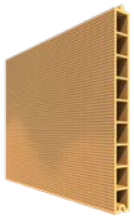
- **Ensayos de seguridad de uso**: se han realizado estos ensayos sobre tabiques y paredes separadoras de ladrillo cerámico (paredes SILENSIS), en las condiciones de sustentación más desfavorables, sometiéndolas a impactos de cuerpo duro, cuerpo blando y cargas verticales excéntricas, superándose satisfactoriamente los requisitos establecidos en todos los casos.





3 TIPOLOGÍAS DE LADRILLOS Y BLOQUES DE CERÁMICA

A continuación, se presentan los tipos y formatos de ladrillos y bloques cerámicos de referencia que se emplean habitualmente en los elementos constructivos de fachadas, paredes separadoras y tabiques.

GEOMETRÍA	NOMENCLATURA	L x H x e (cm)*	DENOMINACIÓN
	LHS5	24 x 11,5 x 5 40 x 20 x 5	LADRILLO HUECO SENCILLO
	LHD7	24 x 11,5 x 7 40 x 20 x 7	LADRILLO HUECO DOBLE
	LHT7	24 x 11,5 x 7 40 x 20 x 7	LADRILLO HUECO TRIPLE
	LHSgf5	50 x 50 x 5 70 x 50 x 5	LADRILLO HUECO SENCILLO GRAN FORMATO
	LHDgf7	50 x 50 x 7 70 x 50 x 7	LADRILLO HUECO DOBLE GRAN FORMATO
	PCY	86 x 33 x 6	PANEL PREFABRICADO DE CERÁMICA Y YESO

*Formatos dimensionales más convencionales. Además de estos formatos, los fabricantes de ladrillos y bloques cerámicos disponen de un amplio abanico de piezas de dimensiones diversas.

GEOMETRÍA	NOMENCLATURA	L x e x H (cm)*	DENOMINACIÓN
	LP11	24 x 11,5 x 10 28 x 13,5 x 10	LADRILLO PERFORADO
	LPM11	30 x 11,5 x 19	LADRILLO PERFORADO ALIGERADO MACHIHEMBRADO
	LPMh11	40 x 20 x 11,5	LADRILLO PERFORADO ALIGERADO MACHIHEMBRADO CON PERFORACIONES EN HORIZONTAL
	BC14	30 x 14 x 19	BLOQUE CERÁMICO MACHIHEMBRADO
	BC19	30 x 19 x 19	BLOQUE CERÁMICO MACHIHEMBRADO
	BC24	30 x 24 x 19	BLOQUE CERÁMICO MACHIHEMBRADO
	BC29	30 x 29 x 19	BLOQUE CERÁMICO MACHIHEMBRADO

*Formatos dimensionales más convencionales. Además de estos formatos, los fabricantes de ladrillos y bloques cerámicos disponen de un amplio abanico de piezas de dimensiones diversas.

4 LADRILLOS Y BLOQUES CERÁMICOS: SOLUCIONES QUE CUMPLEN

Las siguientes tablas muestran las diferentes soluciones constructivas de fachadas, paredes separadoras y tabiques, realizadas con fábricas de ladrillos y bloques cerámicos.

Para cada tipo de fachada y pared interior se indican sus prestaciones térmicas, acústicas, de resistencia al fuego y, en el caso de fachadas, de protección frente a la humedad, así como el cumplimiento de las correspondientes exigencias del CTE.

CODIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Para la descripción de la composición de las soluciones constructivas, se emplea la siguiente codificación:

REVESTIMIENTOS

RE: Revestimiento exterior (continuo o discontinuo)
ENL: Enlucido y guarnecido de yeso
ENF: Enfoscado de cemento
PYL: Placa de yeso laminado

AISLANTES TÉRMICOS

AT: Aislante térmico
LM: Aislante de lana mineral

CÁMARA DE AIRE

CA-V: Cámara de aire ventilada

BANDAS ELÁSTICAS DE EEPS

bb: Bandas elásticas de EEPS en la base
bp: Bandas elásticas de EEPS perimetrales

FÁBRICAS DE LADRILLOS Y BLOQUES CERÁMICOS

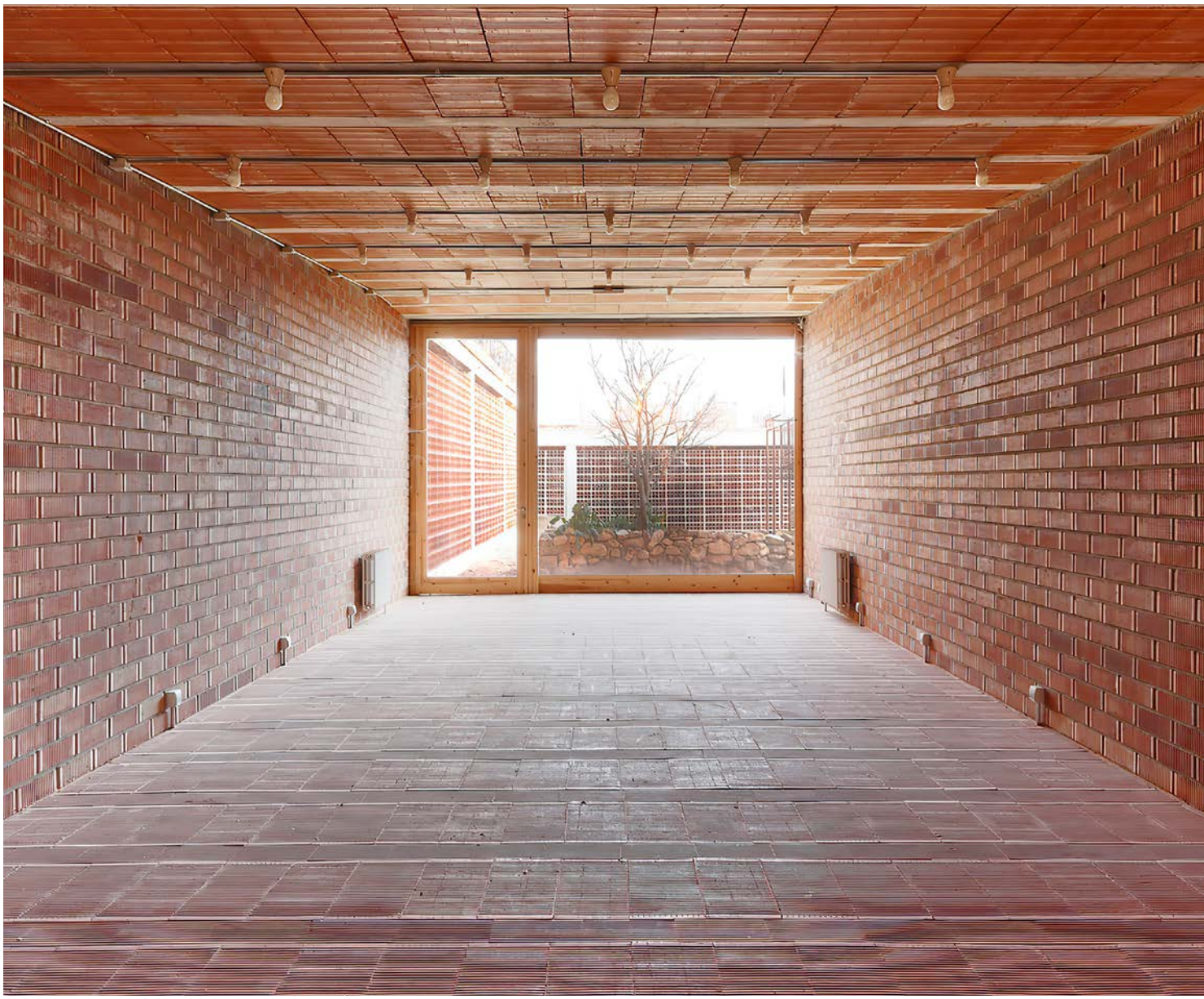
LP: Ladrillo perforado
LPM: Ladrillo perforado aligerado machihembrado
LPMh: Ladrillo perforado aligerado machihembrado con las perforaciones en horizontal
BC: Bloque aligerado machihembrado
LHS: ladrillo hueco sencillo
LHD: Ladrillo hueco doble
LHT: Ladrillo hueco triple
LHSgf: Ladrillo hueco sencillo gran formato
LHDgf: Ladrillo hueco doble gran formato
LHTgf: Ladrillo hueco triple gran formato
PCY: Panel prefabricado de cerámica y yeso

TRASDOSADOS DE PLACA YESO LAMINADO

TrPYL: Trasdosado autoportante de placa de yeso laminado con pefilería metálica y lana mineral

CODIFICACIÓN PARA NOMBRAR LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

La denominación de las soluciones constructivas recogidas en las tablas siguientes, está basada en la codificación utilizada en la publicación Catálogo de soluciones cerámicas para el cumplimiento del CTE de Hispalyt y en los objetos BIM de Hispalyt.



FUENTES DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LAS TABLAS

Para obtener las prestaciones de las fachadas y particiones interiores recogidas en las tablas, así como para la comprobación del cumplimiento de las exigencias del CTE, se han tomado como referencia textos normativos, documentos reconocidos del CTE y ensayos acreditados. Además, se han establecido una serie de criterios y consideraciones, siempre desde una posición conservadora y del lado de la seguridad, para caracterizar las soluciones constructivas no recogidas expresamente en los citados documentos.

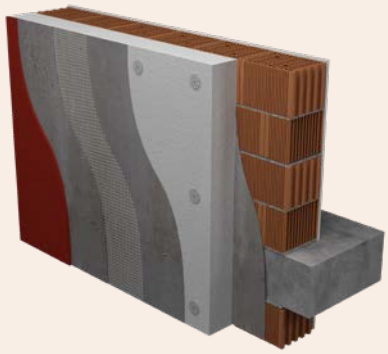
Las exigencias y cumplimientos del CTE indicados en las tablas, se refieren solamente a aquello que afecta directamente a la fachada o partición interior. **Aunque a priori se indique que la solución es adecuada para el cumplimiento del CTE, el proyectista deberá llevar a cabo el diseño global del edificio y la comprobación del cumplimiento normativo en su conjunto.**

Las exigencias térmicas, acústicas, de resistencia al fuego y de protección frente a la humedad, cuyo cumplimiento se recoge en las tablas, se describen en el ANEJO 2. NORMATIVA APLICABLE: ACÚSTICA, TÉRMICA, FUEGO Y SALUBRIDAD (EXTRACTO CTE).

4.1. TABLAS DE PRESTACIONES DE FACHADAS

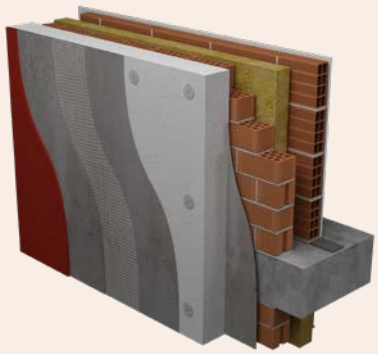
ÍNDICE DE LAS TABLAS DE FACHADAS

FACHADAS DE UNA HOJA DE FÁBRICA CON SATE



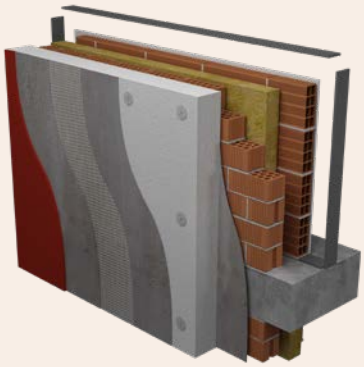
Págs. 22 - 25

FACHADAS DE DOS HOJAS DE FÁBRICA CON SATE
Con bandas elásticas en la base de la hoja interior



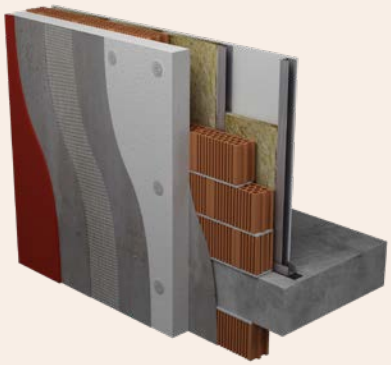
Págs. 26 - 27

FACHADAS DE DOS HOJAS DE FÁBRICA CON SATE
Con bandas elásticas en el perímetro de la hoja interior



Págs. 28 - 29

FACHADAS DE DOS HOJAS MIXTAS CON SATE



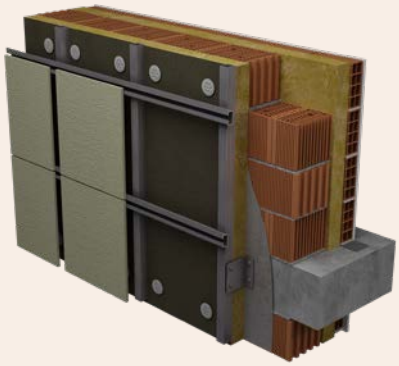
Págs. 30 - 31

FACHADAS VENTILADAS DE UNA HOJA DE FÁBRICA



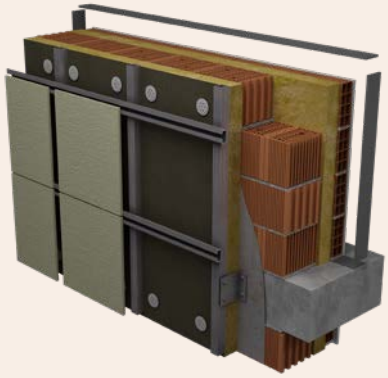
Págs. 32 - 35

FACHADAS VENTILADAS DE DOS HOJAS DE FÁBRICA
Con bandas elásticas en la base de la hoja interior



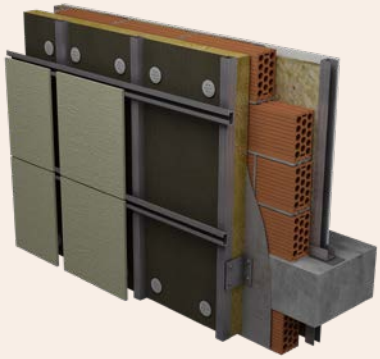
Págs. 36 - 37

FACHADAS VENTILADAS DE DOS HOJAS DE FÁBRICA
Con bandas elásticas en el perímetro de la hoja interior



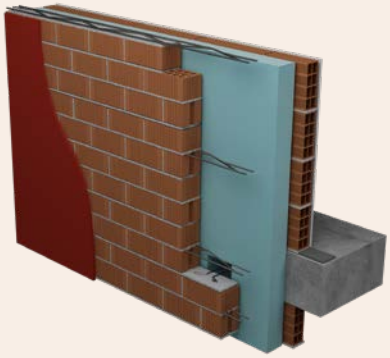
Págs. 38 - 39

FACHADAS VENTILADAS DE DOS HOJAS MIXTAS



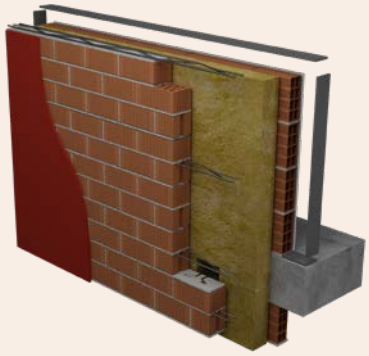
Págs. 40 - 41

FACHADAS AUTOPORTANTES DE DOS HOJAS DE FÁBRICA
Con bandas elásticas en la base de la hoja interior



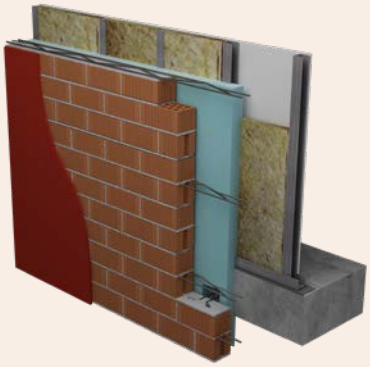
Págs. 42 - 43

FACHADAS AUTOPORTANTES DE DOS HOJAS DE FÁBRICA
Con bandas elásticas en el perímetro de la hoja interior



Págs. 44 - 45

FACHADAS AUTOPORTANTES DE DOS HOJAS MIXTAS



Págs. 46 - 47

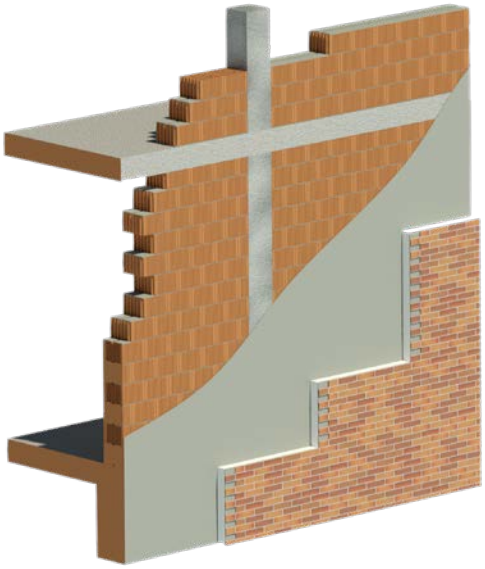
DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE FACHADAS

FACHADA VENTILADA O CON SISTEMA DE AISLAMIENTO EXTERIOR

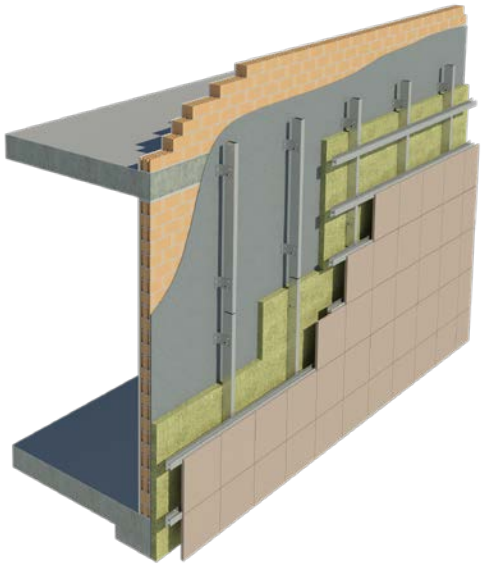
Los ladrillos y bloques cerámicos para revestir son un **soporte idóneo para actuar como hoja principal en fachadas ventiladas** (con un revestimiento exterior discontinuo) **y en fachadas con sistemas de aislamiento por el exterior (SATE o sistemas prefabricados de aislamiento térmico con acabado de plaqueta cerámica vista)**. En ambos casos, la colocación del aislamiento por el exterior permite **aprovechar al máximo la inercia térmica de las fábricas de ladrillo y eliminar los puentes térmicos de frentes de forjados y pilares**. Este tipo de fachadas, de alta eficiencia energética, destacan como soluciones excelentes para edificios de consumo de energía casi nulo (EECN).

En estas fachadas, la hoja principal del cerramiento es un elemento fundamental, no sólo por ser el soporte para la instalación de la fachada ventilada o el SATE, sino por contribuir a que el conjunto de la fachada tenga unas prestaciones técnicas adecuadas. En este sentido, **las paredes cerámicas** destacan por su elevada inercia térmica, aislamiento acústico, resistencia al fuego y protección frente a la humedad, **dotando a la fachada de unas altas prestaciones**.

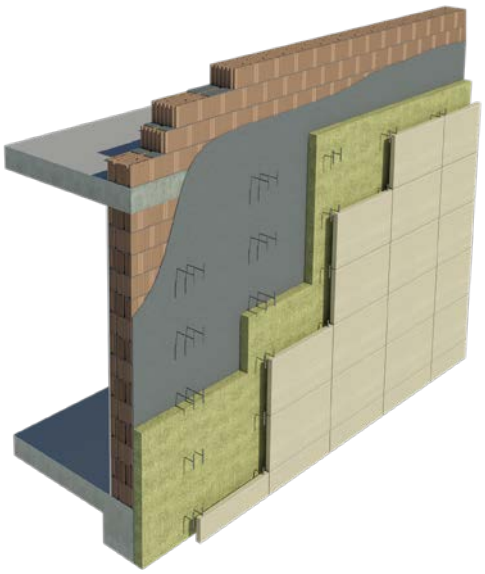
En las fachadas ventiladas, los **paneles o placas que conforman el revestimiento exterior** limitan la penetración del agua, pero **no aseguran la perfecta estanqueidad** de la fachada. Por ello, **conviene dotar a la hoja interior de ladrillo y/o bloque cerámico de un revestimiento continuo**, el cual constituye una **barrera eficaz de protección frente a la humedad**. En cuanto a la estanqueidad al aire de las fachadas ventiladas, **la hoja interior cerámica proporciona la hermeticidad necesaria** para garantizar la eficiencia energética y el aislamiento acústico de los edificios.



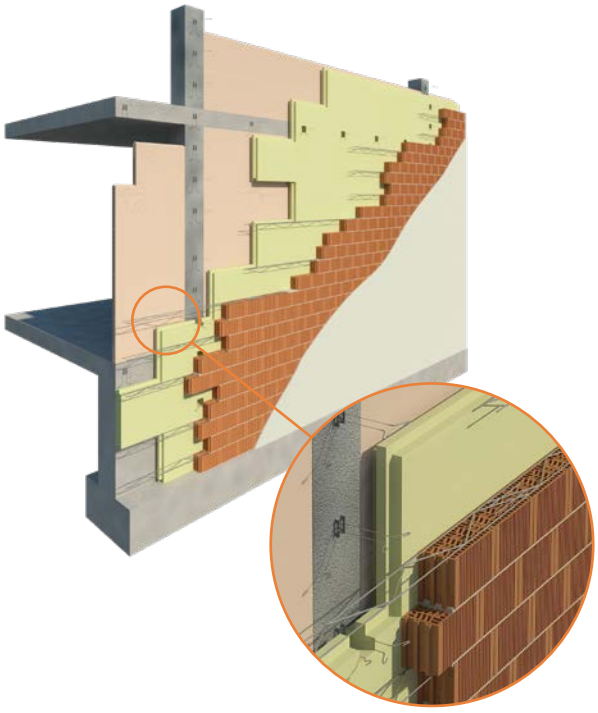
Fachada con hoja principal cerámica con un sistema prefabricado de aislamiento térmico por el exterior con acabado de plaqueta cerámica vista



Fachada ventilada con subestructura metálica



Fachada ventilada con anclajes



Fachada autoportante de dos hojas de fábrica

FACHADAS AUTOPORTANTES

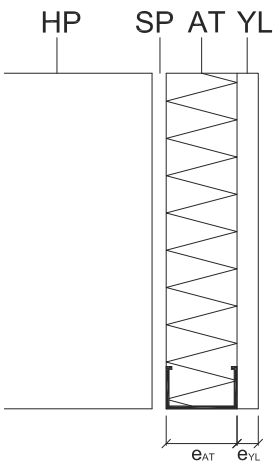
Entre los tipos de fachada recogidos en las tablas, se incluye la fachada de dos hojas autoportante, en la que la hoja exterior se construye tangente a la estructura del edificio, permitiendo el paso de una cámara de aire (ventilada o no) y la colocación de un aislante térmico continuo por delante de la estructura. **La continuidad del aislamiento térmico elimina los puentes térmicos de frentes de forjados y pilares**, dando lugar a fachadas muy eficientes energéticamente, erigiéndose como soluciones óptimas para edificios de consumo de energía casi nulo (EECN). Asimismo, estas fachadas destacan por sus elevadas prestaciones acústicas y de protección frente a la humedad.

La hoja exterior de ladrillo o bloque cerámico se sustenta a sí misma y sólo requiere del empleo de elementos auxiliares para garantizar su estabilidad frente a las acciones horizontales: **armaduras de tendel**, que aumentan la resistencia a flexión horizontal de la fábrica evitando su fisuración, y **anclajes de retención** a la estructura del edificio (frentes de forjados y pilares), que suministran la reacción necesaria en las sustentaciones para la estabilidad frente a las acciones horizontales, evitando el movimiento de vuelco de la fábrica y sin trasvasar carga de la estructura al cerramiento. Los elementos auxiliares necesarios en cada caso particular, así como su dimensionado y disposición se determina mediante análisis estructural.

INDICACIONES PREVIAS PARA EL MANEJO DE LAS TABLAS DE FACHADA

A. CONSIDERACIONES GENERALES

- En estas tablas sólo se han considerado los espesores de ladrillos y bloques cerámicos más representativos en cuanto a la prestación que aportan.
- El tipo de revestimiento interior considerado en todas las fachadas recogidas en las tablas es un guarnecido y enlucido de 15 mm de espesor, aplicado "in situ" a partir de yeso en polvo. Este revestimiento se puede considerar equivalente, en cuanto a prestaciones térmicas, acústicas y de resistencia al fuego, a los siguientes revestimientos prefabricados de yeso, adheridos directamente sobre las fábricas:
  - **a.** Placas de yeso natural.
  - **b.** Placas de yeso laminado.
- En las fachadas mixtas, compuestas por una hoja principal (HP) de fábrica de ladrillo o bloque más un trasdosado interior autoportante de placa de yeso laminado, se considera el tipo de trasdosado definido en la tabla 4.4.1.3 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. Dicho trasdosado tiene las siguientes características:
  - Las placas de yeso laminado (YL) son del tipo normal o estándar.
  - El espesor del yeso laminado (e_{YL}) lo conforman, bien una placa de 15 mm de espesor, bien dos placas de 12,5 mm.
  - El aislante térmico (AT) es lana mineral de 50 mm de espesor (e_{AT}).
  - El trasdosado estará separado 10 mm (SP) de la hoja principal (HP).



- En las fachadas con SATE o ventiladas, el mortero adhesivo empleado para fijar el aislamiento térmico sobre la cara exterior de la hoja principal, se considera aplicado en toda la superficie de las planchas de aislante. Este mortero tipo polimérico, de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos, ha sido equiparado a un enfoscado de cemento de 1 cm de espesor en cuanto a su aportación a las prestaciones de estas fachadas.
- Para la caracterización de las fachadas con aislamiento térmico por el exterior (SATE con revestimiento monocapa o fachada ventilada), los datos aportados en las tablas consideran el empleo de cualquier tipo de aislamiento térmico. En todo caso, el sistema SATE o de fachada ventilada empleado deberá garantizar la clase de reacción al fuego que exige el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio (DB SI) – SI 2. *Propagación exterior*, en función de la altura del edificio. Esta exigencia se cumplirá, bien empleando aislantes térmicos con una adecuada reacción al fuego, bien protegiéndolos con una capa de resistencia al fuego EI 30 como mínimo.

B. PRESTACIONES TÉRMICAS

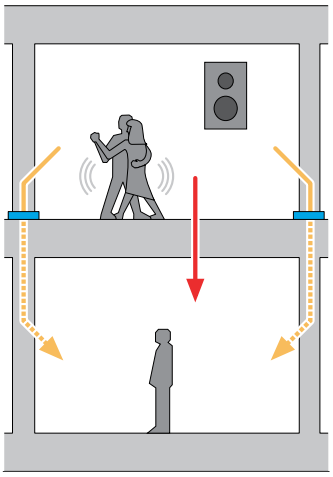
- Las prestaciones térmicas de las fachadas se definen a través de su transmitancia térmica (U), expresada en función de la resistencia térmica del aislante térmico (R_{AT}). Todas las soluciones de fachada incluidas en este manual podrían alcanzar cualquier valor de transmitancia térmica (U), variando el espesor de aislante térmico.
- En las tablas se indica la resistencia térmica de aislante térmico necesaria y el espesor del mismo para aportar dicha resistencia, para el cumplimiento de la transmitancia térmica máxima exigida en cada zona climática, considerando un coeficiente de conductividad térmica (λ) del material aislante de 0,036 W/mk
- Muchas de las soluciones de fachada recogidas en las tablas incluyen en su composición fábricas de bloques cerámicos machihembrados. La prestación térmica de un muro de bloque aligerado machihembrado depende de la combinación de varios factores: tipo de pieza (geometría y conductividad de sus arcillas), montaje y material de agarre. Por esta razón, para las soluciones que contienen fábricas de bloque aligerado machihembrado, se declaran en las tablas dos valores de transmitancia térmica (U): mínimos y mejorados. Los valores mínimos están garantizados por todos los fabricantes de bloque cerámico aligerado del mercado, mientras que los valores mejorados se alcanzan empleando determinadas geometrías de bloques y/o montajes. No obstante, los valores mejorados recogidos en las tablas, pueden ser superados empleando los bloques de algunos fabricantes de Hispalyt, que presentan geometrías especiales, y/o la realización de determinados montajes que optimizan sus prestaciones térmicas.
- En las tablas, para fachadas de dos hojas de ladrillo, sólo se recoge el tipo con hoja interior de fábrica de ladrillo hueco doble (LHD). En el caso de que se quiera emplear una fachada con hoja interior de ladrillo hueco doble gran formato (LHDgf) o panel de cerámica y yeso (PCY), se pueden aplicar las siguientes reglas:
  - Se considera que la fachada con hoja interior de LHDgf aporta el mismo aislamiento acústico (R_A y $R_{A,tr}$) y resistencia al fuego que la fachada con hoja interior de LHD.
  - Para determinar la masa superficial de una fachada con hoja interior de LHDgf, pueden restarse 15 kg/m^2 al valor indicado para la solución de fachada con hoja interior de LHD.
  - Para obtener la resistencia térmica (R) de una fachada con hoja interior de LHDgf, deberán sumarse 0,17 m^2·K/W a la resistencia térmica de la solución de fachada con hoja interior de LHD. De este modo, el valor de la transmitancia térmica (U) resultante será el siguiente: $U = 1 / (R_{fach.sin\ AT} + 0{,}17 + R_{AT})$
- Los valores de las resistencias térmicas (R) y coeficientes de conductividad térmica (λ) considerados en el cálculo de las transmitancias térmicas (U) de las fachadas de las tablas, se recogen en el ANEJO 1. CARACTERIZACIÓN TÉRMICA DE LOS COMPONENTES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS.

C. PRESTACIONES ACÚSTICAS

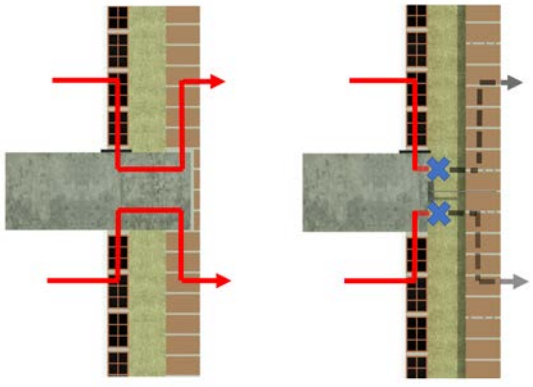
- Las fachadas intervienen en el aislamiento acústico tanto a ruido exterior como a ruido interior. En las tablas de este documento, si bien las fachadas se caracterizan acústicamente aportando su masa superficial, m, y su aislamiento acústico, R_A y R_{Atr}, sólo se verifica el cumplimiento de las exigencias del DB HR relacionadas con las exigencias acústicas a ruido exterior.
- En relación a las exigencias acústicas a ruido interior, la fachada influye en el aislamiento acústico entre dos unidades de uso diferentes, actuando como un elemento de flanco a través del cual se producen transmisiones indirectas del ruido entre los recintos. Por ello, a la hora de elegir un tipo de fachada, además de verificar que cumple las exigencias a ruido exterior, deberá considerarse junto con el resto de elementos constructivos que conforman los recintos, verificando que se cumplen las exigencias a ruido interior, realizando para ello un diseño acústico.
- En el aislamiento acústico in situ a ruido aéreo exterior ($D_{2m,nT,Atr}$) influyen muchos factores, siendo los más relevantes las prestaciones acústicas de la parte ciega y de los huecos de la fachada. De este modo, para garantizar el cumplimiento del DB HR de la fachada de un determinado recinto (salón, dormitorio, etc.), las tablas indican el aislamiento acústico ($R_{A,tr}$) que debe aportar el hueco o huecos del recinto, en función del aislamiento acústico ($R_{A,tr}$) que presenta la solución de la fachada, del nivel

de ruido exterior (índice ruido día L_d) y del porcentaje de la superficie de la fachada del recinto ocupada por los huecos.

- Cabe resaltar que el aislamiento acústico de una fachada, compuesta por la parte ciega y los huecos, está limitado por el aislamiento acústico del elemento más débil (normalmente la ventana o la caja de persiana). De tal modo que, el aislamiento acústico máximo que una fachada puede obtener es aproximadamente 10 dBA superior al aislamiento del elemento más débil. Por lo tanto, para mejorar las propiedades acústicas de una fachada es imprescindible mejorar las propiedades acústicas de los huecos.
- En las fachadas de dos hojas de fábrica con SATE o ventiladas, se incluyen dos tipos de soluciones que se diferencian entre sí en la disposición de bandas elásticas en la hoja interior de la fachada: en la base de la pared o en el perímetro. La colocación de bandas elásticas en la base de las paredes contribuye a mejorar el aislamiento acústico a ruido interior entre recintos colindantes verticalmente. La colocación de bandas elásticas en el perímetro de la pared, además de lo anterior, interrumpe el puente acústico estructural que se originaba por la conexión rígida entre la hoja exterior y la hoja interior de la fachada a través de los forjados, mejorando el aislamiento acústico de la fachada a ruido exterior.
- En las fachadas con aislamiento térmico por el exterior (SATE con revestimiento monocapa o fachada ventilada), en el caso de emplear lana mineral de espesor ≥ 50 mm como aislante térmico exterior, se podrán aplicar las siguientes mejoras a la prestación acústica de la fachada en cuanto a su aislamiento acústico a ruido exterior ($\Delta R_{A,tr}$):
  - SATE con revestimiento monocapa: $\Delta R_{A,tr}$ de 6 dBA (Fte. ANFAPA).
  - Fachada ventilada: $\Delta R_{A,tr}$ de 4 a 14 dBA, dependiendo de la tipología constructiva (Fte. AFELMA).
- A partir de las prestaciones acústicas (m y R_A) declarados en las tablas para las diferentes fachadas, se pueden obtener los valores de soluciones similares, pero con variaciones en los revestimientos, aplicando las siguientes reglas:
  - Los valores de masa superficial y R_A de una fábrica sin revestir se pueden estimar aplicando los criterios establecidos por el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. De este modo, para obtener el valor de masa superficial de una pared sin enlucir, deben restarse 30 kg/m² al valor de la masa de dicha pared guarnecida y enlucida por ambas caras. Por otro lado, en el caso de las fachadas de una hoja ventiladas o con aislamiento por el exterior, para obtener el valor de R_A de la pared sin revestir, deben restarse 2 dBA, al valor de R_A de dicha pared guarnecida y enlucida.
  - La aplicación de un enfoscado a una cara supone un incremento de la masa superficial de 18 kg/m². Por otro lado, de acuerdo con los estudios realizados por Labein Tecnalia para Hispalyt, la mejora de aislamiento acústico que aporta la aplicación de 1 cm de mortero sobre una pared cerámica es de 2,5 dBA, siendo dicha mejora extrapolable hasta un espesor de 2 cm en el total de la pared.



Mejora del aislamiento acústico en vertical por la colocación de las bandas elásticas en la base de las hojas interiores de fachada.



Mejora del aislamiento acústico de la fachada autoportante con respecto a la confinada gracias a la desconexión de la hoja exterior e interior de la fachada. Eliminación del puente acústico estructural.

D. PRESTACIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO

- En las fachadas autoportantes de dos hojas, la hoja principal exterior y el aislante térmico discurren sin interrupción por delante de los frentes de forjados y la cara exterior de los pilares de fachada. Para establecer la resistencia al fuego de estas fachadas se ha considerado, de forma conservadora, que la resistencia al fuego, EI, depende solamente de la hoja interior. La razón es que, en el caso de que el fuego atravesase la hoja interior, éste podría consumir el aislante térmico (dependiendo del tipo) y propagarse a otros sectores a través de la cámara de la fachada.
- La colocación de barreras cortafuegos que interrumpan las cámaras de las fachadas, evita la propagación del fuego a otros sectores o recintos a través de dicha cámara. En ese caso, se podrían considerar ambas hojas (interior y exterior) en el cálculo de la resistencia al fuego, EI, de la fachada.

E. PRESTACIONES DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- Para que una fachada alcance un determinado grado de impermeabilidad, debe cumplir simultáneamente unas determinadas condiciones, las cuales se indican en las tablas con una codificación de letras y números (B1, B3, etc.).
  Estos códigos provienen del DB-HS 1, en cuyo apartado 2.3.2 *Condiciones de las soluciones constructivas* se indica el significado de los mismos.
  No obstante, a continuación, se indica el significado sólo de los códigos que afectan a las soluciones de fachadas recogidas en el presente documento.



LEYENDA DE CONDICIONES ADICIONALES REFERENTES AL REQUISITO BÁSICO DE SALUBRIDAD (HS):

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración.

Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes revestimientos exteriores:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
  - Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada.
  - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
  - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal.
  - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración.
  - Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster

(Por ejemplo: un mortero de cemento, un mortero monocapa, etc).

- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
  - De piezas menores de 300 mm de lado.
  - Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
  - Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.
  - Adaptación a los movimientos del soporte.

(Por ejemplo: un alicatado, etc.).

R2 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración.

Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas *(Por ejemplo: un aplacado fijado con anclajes, etc.).*

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes revestimientos exteriores:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
  - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo.
  - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
  - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal.
  - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo.
  - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

(Por ejemplo: un mortero monocapa con acreditación DITplus, etc.).

- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:
  - Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro).
  - Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal).
  - Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal).
  - Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

(Por ejemplo: un sistema de placas solapadas de pizarra, madera, etc.).

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar;
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

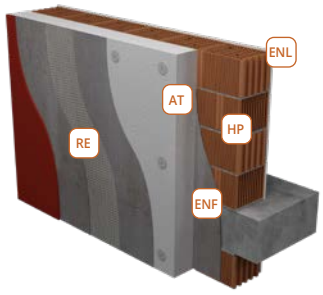
B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

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

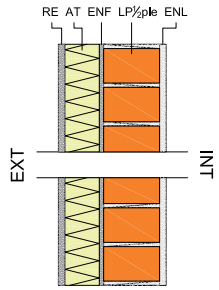
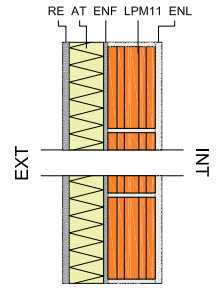
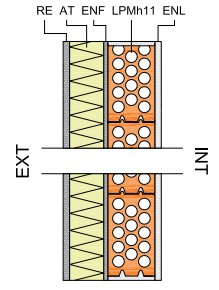
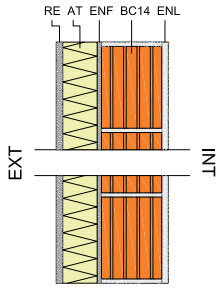
B3 Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
  - La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante.
  - Debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma.
  - El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm.
  - Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm^2 por cada 10 m^2 de paño de fachada entre forjados repartidas al 50 % entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.
- Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características:
  - Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo.
  - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
  - Permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal.
  - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo.
  - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

FACHADAS DE UNA HOJA DE FÁBRICA CON SATE
(Tabla 1 de 2)



Fachadas de una hoja de fábrica de ladrillo perforado o bloque cerámico, con aislamiento térmico por el exterior y revestimiento exterior continuo.

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	ACÚSTICA (DB HR)									
		PRESTACIÓN			CUMPLIMIENTO DB HR						
		Prestaciones acústicas parte ciega de la fachada • m (kg/m²): Masa superficial • R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo • $R_{A,tr}$ (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior			Prestación acústica de los componentes del hueco de la fachada, $R_{A,tr}$ (dBA), en función de: • L_d (dBA): Índice ruido día • $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA): Aislamiento acústico "in situ" límite exigido a la fachada • %: porcentaje de huecos en la fachada del recinto						
					$L_d \leq 60$		$L_d \leq 65$		$L_d \leq 70$		
					$D_{2m,nT,Atr} = 30$		$D_{2m,nT,Atr} = 32$		$D_{2m,nT,Atr} = 37$		
		m	R_A	$R_{A,tr}$	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %
	**FC03.P** RE + AT + ENF + LP½pie + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	34	39	39
		179	44	41						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	33	37	38
		198	50	47						
	**FC03.PM** RE + AT + ENF + LPM11 + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	34	39	39
		165	44	41						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	34	39	39
		175	47	44						
	**FC03.PMh** RE + AT + ENF + LPMh11 + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	34	39	39
		178	46	43						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	33	37	38
		198	48	45						
	**FC03.B1** RE + AT + ENF + BC14 + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	34	39	39
		172	45	42						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	34	39	39
		192	46	43						

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE (VALORES DISEÑO)					
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas de diseño (Anejo E - DB HE) U (W/m²·K)					
	α	A	B	C	D	E
	0,56	0,5	0,38	0,29	0,27	0,23
$1/(0,446 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,34	1,55	2,19	3,00	3,26	3,90
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	6	8	11	12	14
$1/(0,516 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,27	1,48	2,12	2,93	3,19	3,83
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	6	8	11	12	14
$1/(0,516 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,27	1,48	2,12	2,93	3,19	3,83
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	6	8	11	12	14
Valor mejorado: $1/(0,666 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,12	1,33	1,97	2,78	3,04	3,68
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	14
Valor mínimo: $1/(0,536 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,25	1,46	2,10	2,91	3,17	3,81
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	6	8	11	12	14

FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI
Resistencia al fuego	Exigencia propagación exterior (EI)
	EI-60
EI-240 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-240 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-240	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-240 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA

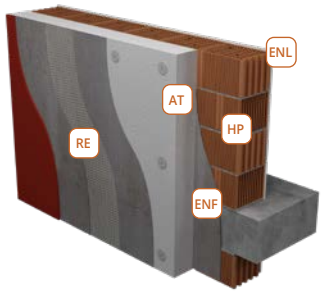
SALUBRIDAD (DB HS)

PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HS				
Grado de impermeabilidad (GI)		Grado de impermeabilidad exigible a las fachadas				
CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA*	GI	1	2	3	4	5
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- aislante no hidrófilo	4					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- aislante no hidrófilo	4					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- aislante no hidrófilo	4					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2 - aislante no hidrófilo	4					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					

* Consultar leyenda de condiciones en el apartado *"Indicaciones previas para el manejo de las tablas"*.

CUMPLE NO CUMPLE

FACHADAS DE UNA HOJA DE FÁBRICA CON SATE
(Tabla 2 de 2)



Fachadas de una hoja de fábrica de ladrillo perforado o bloque cerámico, con aislamiento térmico por el exterior y revestimiento exterior continuo.

ACÚSTICA (DB HR)

PRESTACIÓN

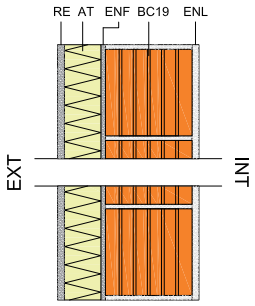
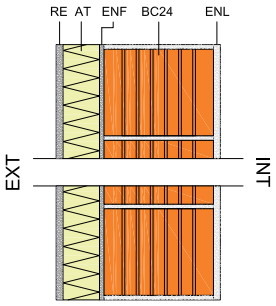
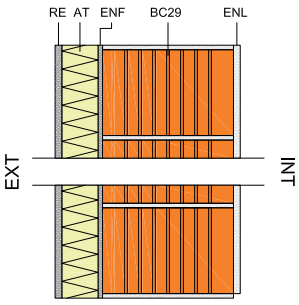
Prestaciones acústicas parte ciega de la fachada

- m (kg/m²): Masa superficial
- R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo
- $R_{A,tr}$ (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior

CUMPLIMIENTO DB HR

Prestación acústica de los componentes del hueco de la fachada, $R_{A,tr}$ (dBA), en función de:

- L_d (dBA): Índice ruido día
- $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA): Aislamiento acústico "in situ" límite exigido a la fachada
- %: porcentaje de huecos en la fachada del recinto

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	m	R_A	$R_{A,tr}$	$L_d \leq 60$		$L_d \leq 65$		$L_d \leq 70$	
					$D_{2m,nT,Atr} = 30$		$D_{2m,nT,Atr} = 32$		$D_{2m,nT,Atr} = 37$	
					31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %
	**FC03.B2** RE + AT + ENF + BC19 + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	33	37	38
		215	48	45						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	33	37	38
		228	49	46						
	**FC04.B3** RE + AT + ENF + BC24 + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	33	37	38
		258	51	48						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	33	37	38
		275	52	49						
	**FC07.B4** RE + AT + ENF + BC29 + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	33	37	38
		294	53	50						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	33	37	38
		313	54	51						

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE (VALORES DISEÑO)					
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas de diseño (Anejo E - DB HE) U (W/m²·K)					
	α	A	B	C	D	E
	0,56	0,5	0,38	0,29	0,27	0,23
Valor mejorado: $1/(0{,}816 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,97	1,18	1,82	2,63	2,89	3,53
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mínimo: $1/(0{,}656 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,13	1,34	1,98	2,79	3,05	3,69
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	8	10	11	14
Valor mejorado: $1/(1{,}046 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,74	0,95	1,59	2,40	2,66	3,30
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	3	4	6	9	10	12
Valor mínimo: $1/(0{,}786 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,00	1,21	1,85	2,66	2,92	3,56
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mejorado: $1/(1{,}416 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,37	0,58	1,22	2,03	2,29	2,93
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	2	3	4	8	9	11
Valor mínimo: $1/(0{,}896 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,89	1,10	1,74	2,55	2,81	3,45
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13

FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI
Resistencia al fuego	Exigencia propagación exterior (EI)
	EI-60
EI-240 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
REI-240	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
REI-240	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA

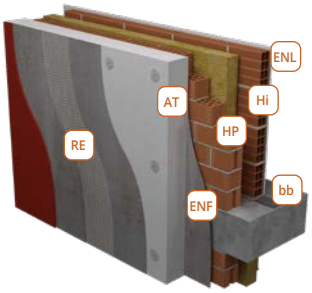
SALUBRIDAD (DB HS)

PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HS				
Grado de impermeabilidad (GI)		Grado de impermeabilidad exigible a las fachadas				
CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA*	GI	1	2	3	4	5
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2 - aislante no hidrófilo	4					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	3					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2 - aislante no hidrófilo	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	3					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2 - aislante no hidrófilo	5					

* Consultar leyenda de condiciones en el apartado *"Indicaciones previas para el manejo de las tablas"*.

CUMPLE NO CUMPLE

FACHADAS DE DOS HOJAS DE FÁBRICA CON SATE
TIPO 1: HOJA INTERIOR CON BANDAS EN LA BASE



Fachadas de dos hojas, con hoja principal de ladrillo perforado o bloque cerámico y trasdosado interior de ladrillo hueco con bandas elásticas en la base. Aislamiento térmico en el interior de la cámara y por el exterior de la hoja principal, y revestimiento exterior continuo.

ACÚSTICA (DB HR)

PRESTACIÓN

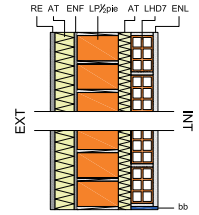
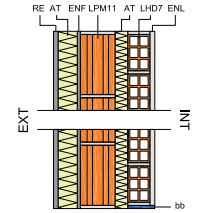
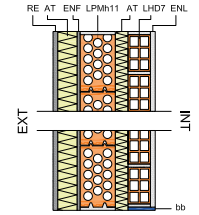
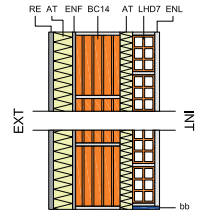
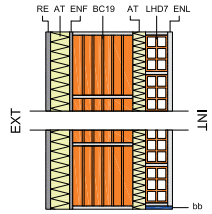
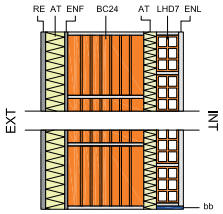
Prestaciones acústicas parte ciega de la fachada

- m (kg/m²): Masa superficial
- R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo
- $R_{A,tr}$ (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior

CUMPLIMIENTO DB HR

Prestación acústica de los componentes del hueco de la fachada, $R_{A,tr}$ (dBA), en función de:

- L_d (dBA): Índice ruido día
- $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA): Aislamiento acústico "in situ" límite exigido a la fachada
- %: porcentaje de huecos en la fachada del recinto

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	m	R_A	$R_{A,tr}$	$L_d \leq 60$		$L_d \leq 65$		$L_d \leq 70$	
					$D_{2m,nT,Atr} = 30$		$D_{2m,nT,Atr} = 32$		$D_{2m,nT,Atr} = 37$	
					31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %
	**FC05.SATE.P.b** RE + AT + ENF + LP½pie + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	34	39	39
		231	47	44						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	33	37	38
		255	50	47						
	**FC05.SATE.PM.b** RE + AT + ENF + LPM11 + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	34	39	39
		217	47	44						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	33	37	38
		232	49	46						
	**FC05.SATE.PMh.b** RE + AT + ENF + LPMh11 + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	33	37	38
		230	48	45						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	33	37	38
		255	50	47						
	**FC05.SATE.B1.b** RE + AT + ENF + BC14 + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	34	39	39
		224	47	44						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	33	37	38
		249	48	45						
	**FC05.SATE.B2.b** RE + AT + ENF + BC19 + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	33	37	38
		267	50	47						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	33	37	38
		285	50	47						
	**FC05.SATE.B3.b** RE + AT + ENF + BC24 + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	33	37	38
		310	50	47						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	33	37	38
		332	51	48						

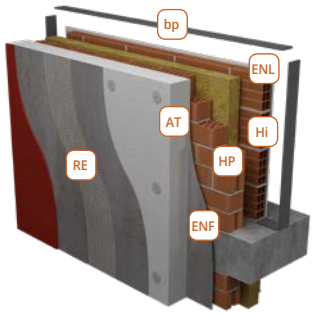
Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

TÉRMICA (DB HE)							FUEGO (DB SI)		SALUBRIDAD (DB HS)						
PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE (VALORES DISEÑO)						PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI	PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HS				
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas de diseño (Anejo E - DB HE) U (W/m²·K)						Resistencia al fuego	Exigencia propagación exterior (EI)	Grado de impermeabilidad (GI)		Grado de impermeabilidad exigible a las fachadas				
	α	A	B	C	D	E									
	0,56	0,5	0,38	0,29	0,27	0,23		EI-60	CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA*	GI	1	2	3	4	5
1/(0,606 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):						EI-180 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA	R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2			■	■	■
	1,18	1,39	2,03	2,84	3,10	3,74			R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3				■	■
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):								R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2 - AT exterior no hidrófilo	4					■
	5	5	8	11	12	14			B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
									R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
1/(0,676 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):						EI-180 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA	R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2			■	■	■
	1,11	1,32	1,96	2,77	3,03	3,67			R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3				■	■
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):								R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2 - AT exterior no hidrófilo	4					■
	4	5	7	10	11	14			B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
									R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
1/(0,676 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):						EI-180	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA	R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2			■	■	■
	1,11	1,32	1,96	2,77	3,03	3,67			R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3				■	■
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):								R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- AT exterior no hidrófilo	4					■
	4	5	7	10	11	14			B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
									R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
Valor mejorado: 1/(0,826 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):						EI-180 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA	R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2			■	■	■
	0,96	1,17	1,81	2,62	2,88	3,52			R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3				■	■
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):								R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- AT exterior no hidrófilo	4					■
	4	5	7	10	11	13			B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
									R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
Valor mínimo: 1/(0,696 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):														
	1,09	1,30	1,94	2,75	3,01	3,65									
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):														
	4	5	7	10	11	14									
Valor mejorado: 1/(0,976 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):						EI-180 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA	R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2			■	■	■
	0,81	1,02	1,66	2,47	2,73	3,37			R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3				■	■
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):								R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- AT exterior no hidrófilo	4					■
	3	4	6	9	10	13			B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
									R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
Valor mínimo: 1/(0,816 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):														
	0,97	1,18	1,82	2,63	2,89	3,53									
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):														
	4	5	7	10	11	13									
Valor mejorado: 1/(1,206 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):						REI-240	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA	R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	3				■	■
	0,58	0,79	1,43	2,24	2,50	3,14			R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1 o B2- AT interior o exterior no hidrófilo	4					■
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):								B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
	2	3	6	8	9	12			R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- AT exterior no hidrófilo	5					
Valor mínimo: 1/(0,946 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):														
	0,84	1,05	1,69	2,50	2,76	3,40									
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):														
	3	4	6	9	10	13			R3- rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					

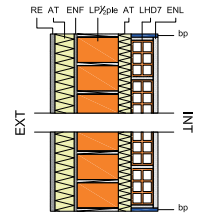
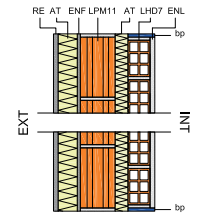
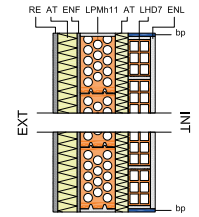
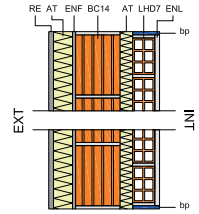
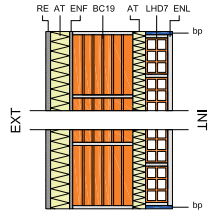
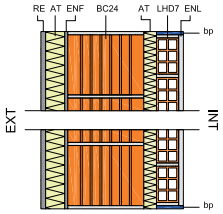
* Consultar leyenda de condiciones en el apartado *"Indicaciones previas para el manejo de las tablas"*.

CUMPLE ■ NO CUMPLE

FACHADAS DE DOS HOJAS DE FÁBRICA CON SATE
TIPO 2: HOJA INTERIOR CON BANDAS EN EL PERÍMETRO



Fachadas de dos hojas, con hoja principal de ladrillo perforado o bloque cerámico y trasdosado interior de ladrillo hueco con bandas elásticas perimetrales. Aislamiento térmico en el interior de la cámara y por el exterior de la hoja principal, y revestimiento exterior continuo.

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	ACÚSTICA (DB HR)							
		PRESTACIÓN			CUMPLIMIENTO DB HR				
		Prestaciones acústicas parte ciega de la fachada			Prestación acústica de los componentes del hueco de la fachada, $R_{A,tr}$ (dBA), en función de:				
		• m (kg/m²): Masa superficial • R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo • $R_{A,tr}$ (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior			• L_d (dBA): Índice ruido día • $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA): Aislamiento acústico "in situ" límite exigido a la fachada • %: porcentaje de huecos en la fachada del recinto				
					$L_d \leq 65$		$L_d \leq 70$		$L_d \leq 75$	
					$D_{2m,nT,Atr} = 32$		$D_{2m,nT,Atr} = 37$		$D_{2m,nT,Atr} = 42$	
		m	R_A	$R_{A,tr}$	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %
	**FC05.SATE.P.b+** RE + AT + ENF + LP½pie + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		231	59	56						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		255	64	61						
	**FC05.SATE.PM.b+** RE + AT + ENF + LPM11 + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		217	58	55						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		232	62	59						
	**FC05.SATE.PMh.b+** RE + AT + ENF + LPMh11 + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		230	61	58						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		255	63	60						
	**FC05.SATE.B1.b+** RE + AT + ENF + BC14 + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		224	59	56						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		249	61	58						
	**FC05.SATE.B2.b+** RE + AT + ENF + BC19 + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		267	63	60						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		285	64	61						
	**FC05.SATE.B3.b+** RE + AT + ENF + BC24 + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		310	66	63						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		332	67	64						

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE (VALORES DISEÑO)					
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas de diseño (Anejo E - DB HE) U (W/m²·K)					
	α	A	B	C	D	E
	0,56	0,5	0,38	0,29	0,27	0,23
1/(0,606 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,18	1,39	2,03	2,84	3,10	3,74
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	5	8	11	12	14
1/(0,676 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,11	1,32	1,96	2,77	3,03	3,67
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	14
1/(0,676 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,11	1,32	1,96	2,77	3,03	3,67
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	14
Valor mejorado: 1/(0,826 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,96	1,17	1,81	2,62	2,88	3,52
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mínimo: 1/(0,696 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,09	1,30	1,94	2,75	3,01	3,65
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	14
Valor mejorado: 1/(0,976 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,81	1,02	1,66	2,47	2,73	3,37
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	3	4	6	9	10	13
Valor mínimo: 1/(0,816 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,97	1,18	1,82	2,63	2,89	3,53
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mejorado: 1/(1,206 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,58	0,79	1,43	2,24	2,50	3,14
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	2	3	6	8	9	12
Valor mínimo: 1/(0,946 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,84	1,05	1,69	2,50	2,76	3,40
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	3	4	6	9	10	13

FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI
Resistencia al fuego	Exigencia propagación exterior (EI)
EI-180 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-180 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-180	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-180 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-180 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-180 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
REI-240	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA

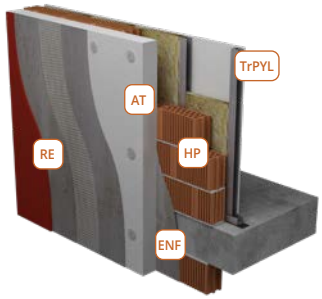
SALUBRIDAD (DB HS)

PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HS				
Grado de impermeabilidad (GI)		Grado de impermeabilidad exigible a las fachadas				
CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA*	GI	1	2	3	4	5
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2 - AT exterior no hidrófilo	4					
B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2 - AT exterior no hidrófilo	4					
B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- AT exterior no hidrófilo	4					
B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- AT exterior no hidrófilo	4					
B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- AT exterior no hidrófilo	4					
B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	3					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1 o B2- AT interior o exterior no hidrófilo	4					
B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- AT exterior no hidrófilo	5					
R3- rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					

* Consultar leyenda de condiciones en el apartado *"Indicaciones previas para el manejo de las tablas"*.

CUMPLE NO CUMPLE

FACHADAS DE DOS HOJAS MIXTAS CON SATE



Fachadas de dos hojas, con hoja principal de ladrillo perforado o bloque cerámico y trasdosado interior de entramado autoportante de placa de yeso laminado. Aislamiento térmico en el interior de la cámara y por el exterior de la hoja principal, y revestimiento exterior continuo.

ACÚSTICA (DB HR)

PRESTACIÓN

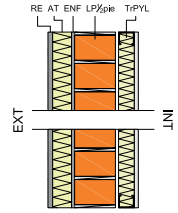
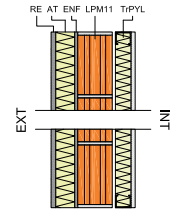
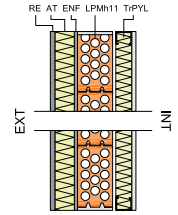
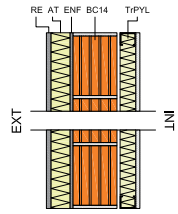
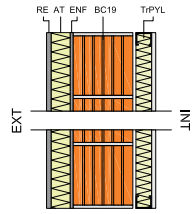
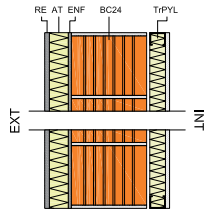
Prestaciones acústicas parte ciega de la fachada

- m (kg/m²): Masa superficial
- R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo
- $R_{A,tr}$ (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior

CUMPLIMIENTO DB HR

Prestación acústica de los componentes del hueco de la fachada, $R_{A,tr}$ (dBA), en función de:

- L_d (dBA): Índice ruido día
- $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA): Aislamiento acústico "in situ" límite exigido a la fachada
- %: porcentaje de huecos en la fachada del recinto

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	m	R_A	$R_{A,tr}$	$L_d \leq 65$		$L_d \leq 70$		$L_d \leq 75$	
					$D_{2m,nT,Atr} = 32$		$D_{2m,nT,Atr} = 37$		$D_{2m,nT,Atr} = 42$	
					31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %
	**FC05.SATE.P.Tr** RE + AT + ENF + LP½pie + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		179	58	53						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		198	63	58						
	**FC05.SATE.PM.Tr** RE + AT + ENF + LPM11 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		165	57	52						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		175	62	57						
	**FC05.SATE.PMh.Tr** RE + AT + ENF + LPMh11 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		178	60	55						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		198	61	56						
	**FC05.SATE.B1.Tr** RE + AT + ENF + BC14 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		172	58	53						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		192	59	54						
	**FC05.SATE.B2.Tr** RE + AT + ENF + BC19 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		215	60	55						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		228	60	55						
	**FC05.SATE.B3.Tr** RE + AT + ENF + BC24 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		258	60	55						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		275	61	56						

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE (VALORES DISEÑO)					
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas de diseño (Anejo E - DB HE) U (W/m²·K)					
	α	A	B	C	D	E
	0,56	0,5	0,38	0,29	0,27	0,23
1/(0,479 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,31	1,52	2,15	2,97	3,22	3,87
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	6	8	11	12	14
1/(0,549 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,24	1,45	2,08	2,90	3,15	3,80
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	6	8	11	12	14
1/(0,549 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,24	1,45	2,08	2,90	3,15	3,80
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	6	8	11	12	14
Valor mejorado: 1/(0,699 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,09	1,30	1,93	2,75	3,00	3,65
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	14
Valor mínimo: 1/(0,569 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,22	1,43	2,06	2,88	3,13	3,78
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	6	8	11	12	14
Valor mejorado: 1/(0,849 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,94	1,15	1,78	2,60	2,85	3,50
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mínimo: 1/(0,689 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,10	1,31	1,94	2,76	3,01	3,66
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	14
Valor mejorado: 1/(1,079 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,71	0,92	1,55	2,37	2,62	3,27
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	3	4	6	9	10	12
Valor mínimo: 1/(0,819 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,97	1,18	1,81	2,63	2,88	3,53
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13

FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI
Resistencia al fuego	Exigencia propagación exterior (EI)
	EI-60
REI-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
REI-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
REI-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
REI-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
REI-240	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA

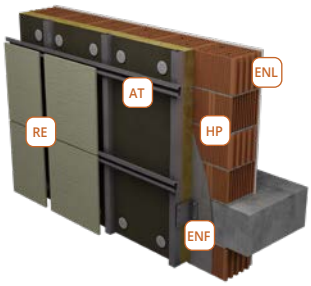
SALUBRIDAD (DB HS)

PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HS				
Grado de impermeabilidad (GI)		Grado de impermeabilidad exigible a las fachadas				
CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA*	GI	1	2	3	4	5
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2			■	■	■
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3				■	■
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2 - AT exterior no hidrófilo	4					■
B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2			■	■	■
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3				■	■
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2 - AT exterior no hidrófilo	4					■
B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2			■	■	■
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3				■	■
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- AT exterior no hidrófilo	4					■
B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2			■	■	■
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3				■	■
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- AT exterior no hidrófilo	4					■
B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2			■	■	■
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3				■	■
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- AT exterior no hidrófilo	4					■
B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	2			■	■	■
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	3				■	■
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- AT exterior no hidrófilo	4					■
B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración	3				■	■
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1 o B2- AT interior o exterior no hidrófilo	4					■
B3- enfoscado cara int. hoja principal	5					
R1- rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2- AT exterior no hidrófilo	5					
R3- rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					

* Consultar leyenda de condiciones en el apartado *"Indicaciones previas para el manejo de las tablas"*.

CUMPLE ■ NO CUMPLE

FACHADAS VENTILADAS DE UNA HOJA DE FÁBRICA
(Tabla 1 de 2)



Fachadas ventiladas de una hoja de ladrillo perforado o bloque cerámico, con aislamiento térmico por el exterior y cámara de aire exterior y revestimiento discontinuo.

ACÚSTICA (DB HR)

PRESTACIÓN

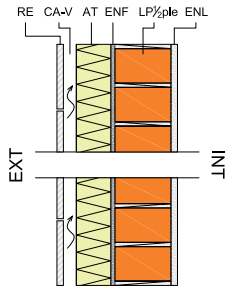
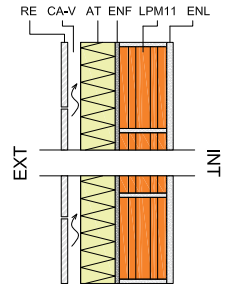
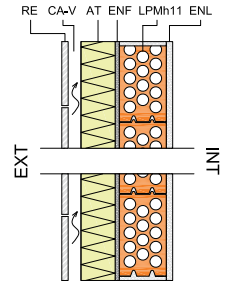
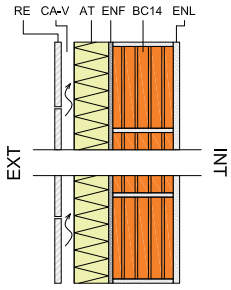
Prestaciones acústicas parte ciega de la fachada

- m (kg/m²): Masa superficial
- R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo
- $R_{A,tr}$ (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior

CUMPLIMIENTO DB HR

Prestación acústica de los componentes del hueco de la fachada, $R_{A,tr}$ (dBA), en función de:

- L_d (dBA): Índice ruido día
- $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA): Aislamiento acústico "in situ" límite exigido a la fachada
- %: porcentaje de huecos en la fachada del recinto

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN		m	R_A	$R_{A,tr}$	$L_d \leq 60$		$L_d \leq 65$		$L_d \leq 70$	
						$D_{2m,nT,Atr} = 30$		$D_{2m,nT,Atr} = 32$		$D_{2m,nT,Atr} = 37$	
						31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %
	**FC25.P** RE + CA-V + AT + ENF + LP½pie + ENL	VALORES MÍNIMOS	174	44	41	30	31	32	34	39	39
		VALORES MÁXIMOS	193	50	47	30	31	32	33	37	38
	**FC25.PM** RE + CA-V + AT + ENF + LPM11 + ENL	VALORES MÍNIMOS	160	44	41	30	31	32	34	39	39
		VALORES MÁXIMOS	170	47	44	30	31	32	34	39	39
	**FC25.PMh** RE + CA-V + AT + ENF + LPMh11 + ENL	VALORES MÍNIMOS	173	46	43	30	31	32	34	39	39
		VALORES MÁXIMOS	193	48	45	30	31	32	33	37	38
	**FC25.B1** RE + CA-V + AT + ENF + BC14 + ENL	VALORES MÍNIMOS	167	45	42	30	31	32	34	39	39
		VALORES MÁXIMOS	187	46	43	30	31	32	34	39	39

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE (VALORES DISEÑO)					
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas de diseño (Anejo E - DB HE) U (W/m²·K)					
	α	A	B	C	D	E
	0,56	0,5	0,38	0,29	0,27	0,23
1/(0,524 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,26	1,48	2,11	2,92	3,18	3,82
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	6	8	11	12	14
1/(0,594 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,19	1,41	2,04	2,85	3,11	3,75
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	5	8	11	12	14
1/(0,594 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,19	1,41	2,04	2,85	3,11	3,75
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	5	8	11	12	14
Valor mejorado: 1/(0,744 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,04	1,26	1,89	2,70	2,96	3,60
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mínimo: 1/(0,614 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,17	1,39	2,02	2,83	3,09	3,73
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	5	8	11	12	14

FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI
Resistencia al fuego	Exigencia propagación exterior (EI)
	EI-60
EI-240 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-240 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-240	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-240 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA

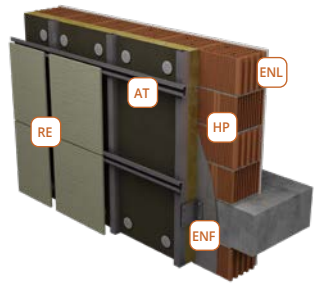
SALUBRIDAD (DB HS)

PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HS				
Grado de impermeabilidad (GI)		Grado de impermeabilidad exigible a las fachadas				
CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA*	GI	1	2	3	4	5
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					

* Consultar leyenda de condiciones en el apartado *"Indicaciones previas para el manejo de las tablas"*.

CUMPLE NO CUMPLE

FACHADAS VENTILADAS DE UNA HOJA DE FÁBRICA
(Tabla 2 de 2)



Fachadas ventiladas de una hoja de ladrillo perforado o bloque cerámico, con aislamiento térmico por el exterior y cámara de aire exterior y revestimiento discontinuo.

ACÚSTICA (DB HR)

PRESTACIÓN

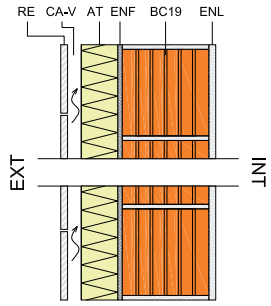
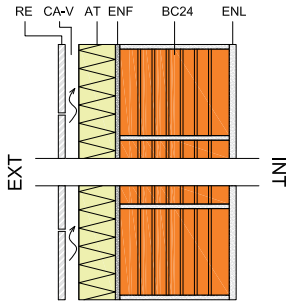
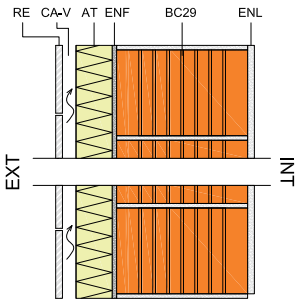
Prestaciones acústicas parte ciega de la fachada

- m (kg/m²): Masa superficial
- R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo
- $R_{A,tr}$ (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior

CUMPLIMIENTO DB HR

Prestación acústica de los componentes del hueco de la fachada, $R_{A,tr}$ (dBA), en función de:

- L_d (dBA): Índice ruido día
- $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA): Aislamiento acústico "in situ" límite exigido a la fachada
- %: porcentaje de huecos en la fachada del recinto

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	m	R_A	$R_{A,tr}$	$L_d \leq 60$		$L_d \leq 65$		$L_d \leq 70$	
					$D_{2m,nT,Atr} = 30$		$D_{2m,nT,Atr} = 32$		$D_{2m,nT,Atr} = 37$	
					31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %
	**FC25.B2** RE + CA-V + AT + ENF + BC19 + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	33	37	38
		210	48	45						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	33	37	38
		223	49	46						
	**FC28.B3** RE + CA-V + AT + ENF + BC24 + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	33	37	38
		253	51	48						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	33	37	38
		270	52	49						
	**FC28.B4** RE + CA-V + AT + ENF + BC29 + ENL	VALORES MÍNIMOS			30	31	32	33	37	38
		289	53	50						
		VALORES MÁXIMOS			30	31	32	33	37	38
		308	54	51						

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE (VALORES DISEÑO)					
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas de diseño (Anejo E - DB HE) U (W/m²·K)					
	α	A	B	C	D	E
	0,56	0,5	0,38	0,29	0,27	0,23
Valor mejorado: $1/(0{,}894 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,89	1,11	1,74	2,55	2,81	3,45
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	4	7	10	11	13
Valor mínimo: $1/(0{,}734 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,05	1,27	1,90	2,71	2,97	3,61
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mejorado: $1/(1{,}124 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,66	0,88	1,51	2,32	2,58	3,22
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	3	4	6	9	10	12
Valor mínimo: $1/(0{,}864 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,92	1,14	1,77	2,58	2,84	3,48
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	4	7	10	11	13
Valor mejorado: $1/(1{,}494 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,29	0,51	1,14	1,95	2,21	2,85
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	1	2	5	7	8	11
Valor mínimo: $1/(0{,}974 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,81	1,03	1,66	2,47	2,73	3,37
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	3	4	6	9	10	13

FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI
Resistencia al fuego	Exigencia propagación exterior (EI)
	EI-60
EI-240 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
REI-240	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
REI-240	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA

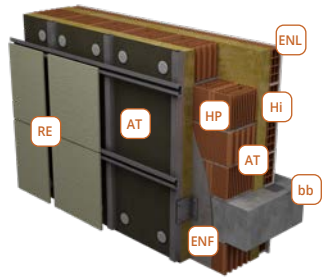
SALUBRIDAD (DB HS)

PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HS				
Grado de impermeabilidad (GI)		Grado de impermeabilidad exigible a las fachadas				
CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA*	GI	1	2	3	4	5
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					

* Consultar leyenda de condiciones en el apartado *"Indicaciones previas para el manejo de las tablas"*.

CUMPLE NO CUMPLE

FACHADAS VENTILADAS DE DOS HOJAS DE FÁBRICA
TIPO 1: HOJA INTERIOR CON BANDAS EN LA BASE



Fachadas ventiladas de dos hojas, con hoja principal de ladrillo perforado o bloque cerámico y trasdosado interior de ladrillo hueco con bandas elásticas en la base. Aislamiento térmico en el interior de la cámara y por el exterior de la hoja principal. Cámara de aire exterior y revestimiento discontinuo.

ACÚSTICA (DB HR)

PRESTACIÓN

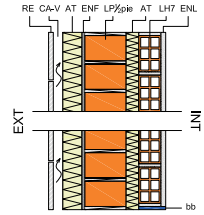
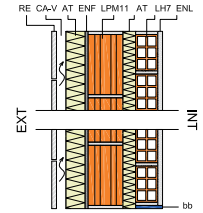
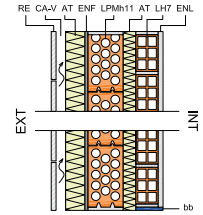
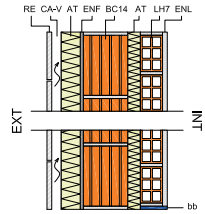
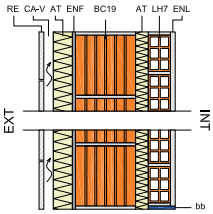
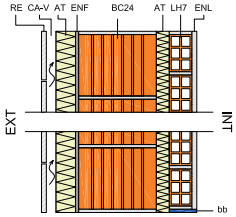
Prestaciones acústicas parte ciega de la fachada

- m (kg/m²): Masa superficial
- R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo
- $R_{A,tr}$ (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior

CUMPLIMIENTO DB HR

Prestación acústica de los componentes del hueco de la fachada, $R_{A,tr}$ (dBA), en función de:

- L_d (dBA): Índice ruido día
- $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA): Aislamiento acústico "in situ" límite exigido a la fachada
- %: porcentaje de huecos en la fachada del recinto

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	m	R_A	$R_{A,tr}$	$L_d \leq 60$		$L_d \leq 65$		$L_d \leq 70$	
					$D_{2m,nT,Atr} = 30$		$D_{2m,nT,Atr} = 32$		$D_{2m,nT,Atr} = 37$	
					31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %
	**FC27.P.b** RE + CA-V + ENF + LP½pie + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS								
		226	47	44	30	31	32	34	39	39
		VALORES MÁXIMOS								
		250	50	47	30	31	32	33	37	38
	**FC27.PM.b** RE + CA-V + ENF + LPM11 + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS								
		212	47	44	30	31	32	34	39	39
		VALORES MÁXIMOS								
		227	49	46	30	31	32	33	37	38
	**FC27.PMh.b** RE + CA-V + ENF + LPMh11 + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS								
		225	48	45	30	31	32	33	37	38
		VALORES MÁXIMOS								
		250	50	47	30	31	32	33	37	38
	**FC27.B1.b** RE + CA-V + ENF + BC14 + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS								
		219	47	44	30	31	32	34	39	39
		VALORES MÁXIMOS								
		244	48	45	30	31	32	33	37	38
	**FC27.B2.b** RE + CA-V + ENF + BC19 + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS								
		262	50	47	30	31	32	33	37	38
		VALORES MÁXIMOS								
		280	50	47	30	31	32	33	37	38
	**FC27.B3.b** RE + CA-V + ENF + BC24 + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS								
		305	50	47	30	31	32	33	37	38
		VALORES MÁXIMOS								
		327	50	47	30	31	32	33	37	38

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE (VALORES DISEÑO)					
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas de diseño (Anejo E - DB HE) U (W/m²·K)					
	α	A	B	C	D	E
	0,56	0,5	0,38	0,29	0,27	0,23
$1/(0,684 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,1	1,32	1,95	2,76	3,02	3,66
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	14
$1/(0,754 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,03	1,25	1,88	2,69	2,95	3,59
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
$1/(0,754 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,03	1,25	1,88	2,69	2,95	3,59
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mejorado: $1/(0,904 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,88	1,10	1,73	2,54	2,80	3,44
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	4	7	10	10	13
Valor mínimo: $1/(0,774 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,01	1,23	1,86	2,67	2,93	3,57
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mejorado: $1/(1,054 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,73	0,95	1,58	2,39	2,65	3,29
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	3	4	6	9	10	12
Valor mínimo: $1/(0,894 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,89	1,11	1,74	2,55	2,81	3,45
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	4	7	10	11	13
Valor mejorado: $1/(1,284 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,50	0,72	1,35	2,16	2,42	3,06
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	2	3	5	8	9	11
Valor mínimo: $1/(1,024 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,76	0,98	1,61	2,42	2,68	3,32
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	3	4	6	9	10	12

FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI
Resistencia al fuego	Exigencia propagación exterior (EI)
EI-180 R-120	EI-60
EI-180 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-180 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-180	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-180 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-180 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI-180 R-120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
REI-240	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA

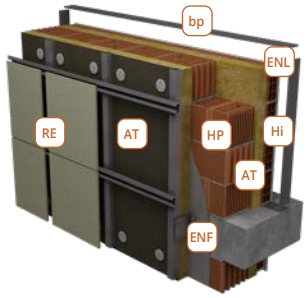
SALUBRIDAD (DB HS)

PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HS				
Grado de impermeabilidad (GI)		Grado de impermeabilidad exigible a las fachadas				
CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA*	GI	1	2	3	4	5
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2- rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					

* Consultar leyenda de condiciones en el apartado *"Indicaciones previas para el manejo de las tablas"*.

CUMPLE NO CUMPLE

FACHADAS VENTILADAS DE DOS HOJAS DE FÁBRICA
TIPO 2: HOJA INTERIOR CON BANDAS EN EL PERÍMETRO



Fachadas ventiladas de dos hojas, con hoja principal de ladrillo perforado o bloque cerámico y trasdosado interior de ladrillo hueco con bandas elásticas perimetrales. Aislamiento térmico en el interior de la cámara y por el exterior de la hoja principal. Cámara de aire exterior y revestimiento discontinuo.

ACÚSTICA (DB HR)

PRESTACIÓN

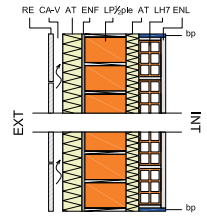
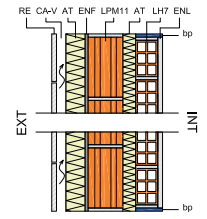
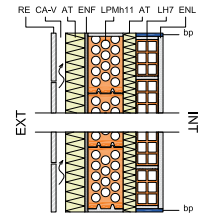
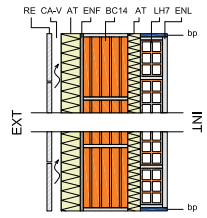
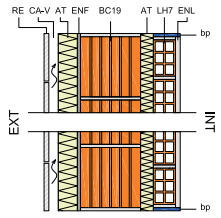
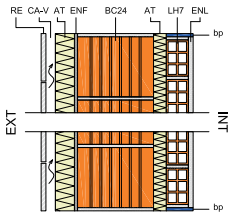
Prestaciones acústicas parte ciega de la fachada

- m (kg/m²): Masa superficial
- R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo
- $R_{A,tr}$ (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior

CUMPLIMIENTO DB HR

Prestación acústica de los componentes del hueco de la fachada, $R_{A,tr}$ (dBA), en función de:

- L_d (dBA): Índice ruido día
- $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA): Aislamiento acústico "in situ" límite exigido a la fachada
- %: porcentaje de huecos en la fachada del recinto

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	m	R_A	$R_{A,tr}$	$L_d \leq 65$		$L_d \leq 70$		$L_d \leq 75$	
					$D_{2m,nT,Atr} = 32$		$D_{2m,nT,Atr} = 37$		$D_{2m,nT,Atr} = 42$	
					31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %
	**FC27.P.b+** RE + CA-V + ENF + LP½pie + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		226	59	56						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		250	65	62						
	**FC27.PM.b+** RE + CA-V + ENF + LPM11 + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		212	58	55						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		227	62	59						
	**FC27.PMh.b+** RE + CA-V + ENF + LPMh11 + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		225	61	58						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		250	63	60						
	**FC27.B1.b+** RE + CA-V + ENF + BC14 + AT + LHD7.BP + ENL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		219	59	56						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		244	61	58						
	**FC27.B2.b+** RE + CA-V + ENF + BC19 + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		262	63	60						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		280	64	61						
	**FC27.B3.b+** RE + CA-V + ENF + BC24 + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS			32	33	37	38	42	43
		305	66	63						
		VALORES MÁXIMOS			32	33	37	38	42	43
		327	67	64						

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE (VALORES DISEÑO)					
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas de diseño (Anejo E - DB HE) U (W/m²·K)					
	α	A	B	C	D	E
	0,56	0,5	0,38	0,29	0,27	0,23
1/(0,684 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,1	1,32	1,95	2,76	3,02	3,66
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	14
1/(0,754 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,03	1,25	1,88	2,69	2,95	3,59
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
1/(0,754 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,03	1,25	1,88	2,69	2,95	3,59
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mejorado: 1/(0,904 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,88	1,10	1,73	2,54	2,80	3,44
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	4	7	10	10	13
Valor mínimo: 1/(0,774 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,01	1,23	1,86	2,67	2,93	3,57
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mejorado: 1/(1,054 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,73	0,95	1,58	2,39	2,65	3,29
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	3	4	6	9	10	12
Valor mínimo: 1/(0,894 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,89	1,11	1,74	2,55	2,81	3,45
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	4	7	10	11	13
Valor mejorado: 1/(1,284 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,50	0,72	1,35	2,16	2,42	3,06
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	2	3	5	8	9	11
Valor mínimo: 1/(1,024 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,76	0,98	1,61	2,42	2,68	3,32
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	3	4	6	9	10	12

FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI
Resistencia al fuego	Exigencia propagación exterior (EI)
EI 180 R 120	EI-60
EI 180 R 120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI 180 R 120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI 180	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI 180 R 120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI 180 R 120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
EI 180 R 120	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA
REI-240	CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA

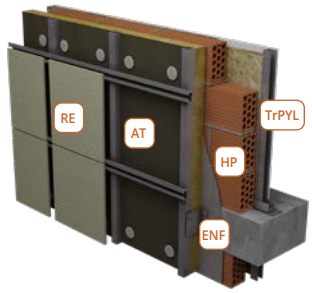
SALUBRIDAD (DB HS)

PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HS				
Grado de impermeabilidad (GI)		Grado de impermeabilidad exigible a las fachadas				
CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA*	GI	1	2	3	4	5
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2- rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					

* Consultar leyenda de condiciones en el apartado *"Indicaciones previas para el manejo de las tablas"*.

CUMPLE NO CUMPLE

FACHADAS VENTILADAS DE DOS HOJAS MIXTAS



Fachadas ventiladas de dos hojas, con hoja principal de ladrillo perforado o bloque cerámico y trasdosado interior de entramado autoportante de placa de yeso laminado. Aislamiento térmico en el interior de la cámara y por el exterior de la hoja principal. Cámara de aire exterior y revestimiento discontinuo.

ACÚSTICA (DB HR)

PRESTACIÓN

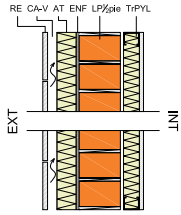
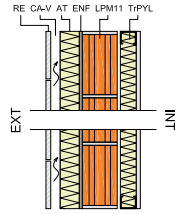
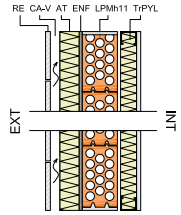
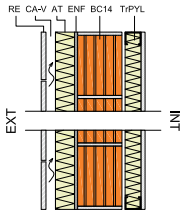
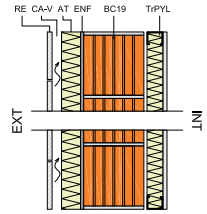
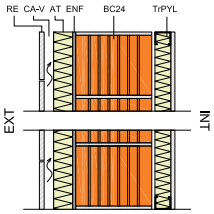
Prestaciones acústicas parte ciega de la fachada

- m (kg/m²): Masa superficial
- R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo
- $R_{A,tr}$ (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior

CUMPLIMIENTO DB HR

Prestación acústica de los componentes del hueco de la fachada, $R_{A,tr}$ (dBA), en función de:

- L_d (dBA): Índice ruido día
- $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA): Aislamiento acústico "in situ" límite exigido a la fachada
- %: porcentaje de huecos en la fachada del recinto

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	m	R_A	$R_{A,tr}$	$L_d \leq 65$		$L_d \leq 70$		$L_d \leq 75$	
					$D_{2m,nT,Atr} = 32$		$D_{2m,nT,Atr} = 37$		$D_{2m,nT,Atr} = 42$	
					31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %
	**FC27.P.Tr** RE + CA-V + ENF + LP½pie + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS								
		174	58	53	32	33	37	38	42	43
		VALORES MÁXIMOS								
		193	63	58	32	33	37	38	42	43
	**FC27.PM.Tr** RE + CA-V + ENF + LPM11 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS								
		160	57	52	32	33	37	38	42	43
		VALORES MÁXIMOS								
		170	61	56	32	33	37	38	42	43
	**FC27.PMh.Tr** RE + CA-V + ENF + LPMh11 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS								
		173	60	55	32	33	37	38	42	43
		VALORES MÁXIMOS								
		193	61	56	32	33	37	38	42	43
	**FC27.B1.Tr** RE + CA-V + ENF + BC14 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS								
		167	58	53	32	33	37	38	42	43
		VALORES MÁXIMOS								
		187	59	54	32	33	37	38	42	43
	**FC27.B2.Tr** RE + CA-V + ENF + BC19 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS								
		210	60	55	32	33	37	38	42	43
		VALORES MÁXIMOS								
		223	60	55	32	33	37	38	42	43
	**FC27.B3.Tr** RE + CA-V + ENF + BC24 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS								
		253	60	55	32	33	37	38	42	43
		VALORES MÁXIMOS								
		270	61	56	32	33	37	38	42	43

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE (VALORES DISEÑO)					
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas de diseño (Anejo E - DB HE) U (W/m²·K)					
	α	A	B	C	D	E
	0,56	0,5	0,38	0,29	0,27	0,23
1/(0,558 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,23	1,44	2,07	2,89	3,15	3,79
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	6	8	11	12	14
1/(0,628 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,16	1,37	2	2,82	3,08	3,72
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	5	8	11	11	14
1/(0,628 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,16	1,37	2	2,82	3,08	3,72
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	5	8	11	11	14
Valor mejorado: 1/(0,778 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,01	1,22	1,85	2,67	2,93	3,57
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mínimo: 1/(0,648 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,14	1,35	1,98	2,80	3,06	3,70
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	5	8	10	11	14
Valor mejorado: 1/(0,928 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,86	1,07	1,70	2,52	2,78	3,42
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	3	4	7	9	10	13
Valor mínimo: 1/(0,786 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,02	1,23	1,86	2,68	2,94	3,58
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mejorado: 1/(1,158 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,63	0,84	1,47	2,29	2,55	3,19
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	3	3	6	9	10	12
Valor mínimo: 1/(0,898 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,89	1,10	1,73	2,55	2,81	3,45
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	4	7	10	11	13

FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI
Resistencia al fuego	Exigencia propagación exterior (EI)
REI-120	EI-60
REI-120	EI-60
EI-120	EI-60
REI-120	EI-60
REI-120	EI-60
REI-120	EI-60
REI-240	EI-60

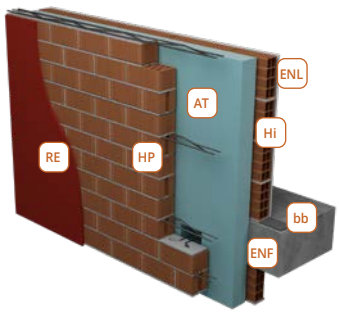
SALUBRIDAD (DB HS)

PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HS				
Grado de impermeabilidad (GI)		Grado de impermeabilidad exigible a las fachadas				
CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA*	GI	1	2	3	4	5
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B1- AT interior no hidrófilo	3				NO	NO
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					
B2 - AT exterior no hidrófilo	4					NO
R2 - rev. ext. con resistencia alta a la filtración	4					NO
R3 - rev. ext. con resistencia muy alta a la filtración	5					
B3 - AT exterior no hidrófilo o enfoscado cara int. hoja principal	5					
R2- rev. ext. con resistencia alta a la filtración + B1- AT interior no hidrófilo	5					

* Consultar leyenda de condiciones en el apartado *"Indicaciones previas para el manejo de las tablas"*.

CUMPLE NO CUMPLE

FACHADAS AUTOPORTANTES DE DOS HOJAS DE FÁBRICA
TIPO 1: HOJA INTERIOR CON BANDAS EN LA BASE



Fachadas autoportantes de dos hojas, con hoja principal de ladrillo perforado o bloque cerámico y trasdosado interior de ladrillo hueco con bandas elásticas en la base. Aislamiento térmico en el interior de la cámara y revestimiento exterior continuo.

ACÚSTICA (DB HR)

PRESTACIÓN

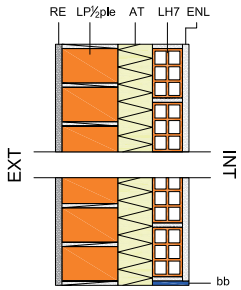
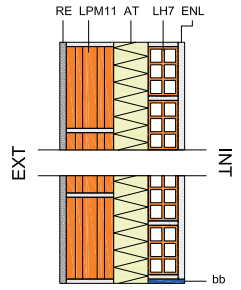
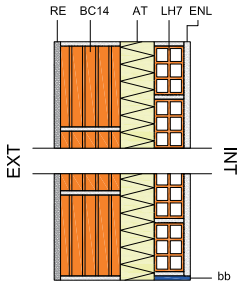
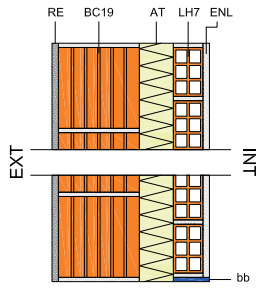
Prestaciones acústicas parte ciega de la fachada

- m (kg/m²): Masa superficial
- R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo
- $R_{A,tr}$ (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior

CUMPLIMIENTO DB HR

Prestación acústica de los componentes del hueco de la fachada, $R_{A,tr}$ (dBA), en función de:

- L_d (dBA): Índice ruido día
- $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA): Aislamiento acústico "in situ" límite exigido a la fachada
- %: porcentaje de huecos en la fachada del recinto

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN		m	R_A	$R_{A,tr}$	$L_d \leq 60$		$L_d \leq 65$		$L_d \leq 70$	
						$D_{2m,nT,Atr} = 30$		$D_{2m,nT,Atr} = 32$		$D_{2m,nT,Atr} = 37$	
						31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %
	**FC05.P.b** RE + LP½pie + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS	213	50	47	30	31	32	33	37	38
		VALORES MÁXIMOS	237	53	50	30	31	32	33	37	38
	**FC05.PM.b** RE + LPM11 + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS	199	50	47	30	31	32	33	37	38
		VALORES MÁXIMOS	214	53	50	30	31	32	33	37	38
	**FC05.B1.b** RE + BC14 + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS	206	50	47	30	31	32	33	37	38
		VALORES MÁXIMOS	231	52	49	30	31	32	33	37	38
	**FC05.B2.b** RE + BC19 + AT + LHD7.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS	249	53	50	30	31	32	33	37	38
		VALORES MÁXIMOS	267	53	50	30	31	32	33	37	38

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE (VALORES DISEÑO)					
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas de diseño (Anejo E - DB HE) U (W/m²·K)					
	α	A	B	C	D	E
	0,56	0,5	0,38	0,29	0,27	0,23
1/(0,598 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,19	1,40	2,03	2,85	3,11	3,75
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	5	8	11	12	14
1/(0,668 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,12	1,33	1,96	2,78	3,04	3,68
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	14
Valor mejorado: 1/(0,818 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,97	1,18	1,81	2,63	2,89	3,53
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mínimo: 1/(0,688 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,10	1,31	1,94	2,76	3,02	3,66
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	14
Valor mejorado: 1/(0,968 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,82	1,03	1,66	2,48	2,74	3,38
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	3	4	6	9	10	13
Valor mínimo: 1/(0,808 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,97	1,18	1,81	2,63	2,89	3,53
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13

FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI
Resistencia al fuego	Exigencia propagación exterior (EI)
EI-60** R-120	EI-60

CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA

SALUBRIDAD (DB HS)

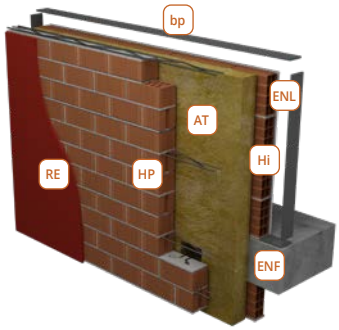
PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HS				
Grado de impermeabilidad (GI)		Grado de impermeabilidad exigible a las fachadas				
CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA*	GI	1	2	3	4	5
R1 - rev. ext. con resistencia media a la filtración	2			NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
R1 - rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1 - AT interior no hidrófilo o cámara de aire sin ventilar	3				NO CUMPLE	NO CUMPLE
R1 - rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2 - AT interior no hidrófilo y cámara de aire sin ventilar	4					NO CUMPLE
R3 - revestimiento exterior con resistencia muy alta a la filtración	5					

* Consultar leyenda de condiciones en el apartado *"Indicaciones previas para el manejo de las tablas"*.

** Valor mejorable si se disponen barreras cortafuegos que interrumpan las cámaras de las fachadas. Ver PRESTACIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO (pág. 20)

CUMPLE NO CUMPLE

FACHADAS AUTOPORTANTES DE DOS HOJAS DE FÁBRICA
TIPO 2: HOJA INTERIOR CON BANDAS EN EL PERÍMETRO



Fachadas autoportantes de dos hojas, con hoja principal de ladrillo perforado o bloque cerámico y trasdosado interior de ladrillo hueco con bandas elásticas perimetrales. Aislamiento térmico en el interior de la cámara y revestimiento exterior continuo.

ACÚSTICA (DB HR)

PRESTACIÓN

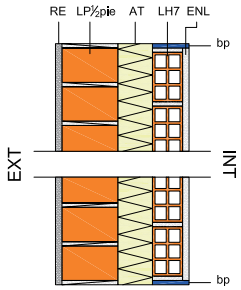
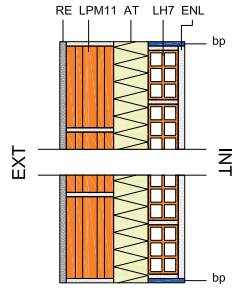
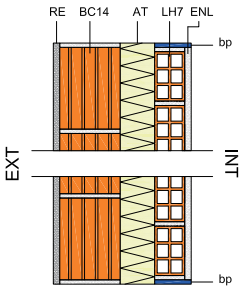
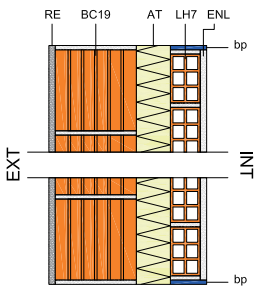
Prestaciones acústicas parte ciega de la fachada

- m (kg/m²): Masa superficial
- R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo
- $R_{A,tr}$ (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior

CUMPLIMIENTO DB HR

Prestación acústica de los componentes del hueco de la fachada, $R_{A,tr}$ (dBA), en función de:

- L_d (dBA): Índice ruido día
- $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA): Aislamiento acústico "in situ" límite exigido a la fachada
- %: porcentaje de huecos en la fachada del recinto

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN		m	R_A	$R_{A,tr}$	$L_d \leq 65$		$L_d \leq 70$		$L_d \leq 75$	
						$D_{2m,nT,Atr} = 32$		$D_{2m,nT,Atr} = 37$		$D_{2m,nT,Atr} = 42$	
						31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %
	**FC05.P.b+** RE + LP½pie + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS	213	60	57	32	33	37	38	42	43
		VALORES MÁXIMOS	237	66	63	32	33	37	38	42	43
	**FC05.PM.b+** RE + LPM11 + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS	199	60	57	32	33	37	38	42	43
		VALORES MÁXIMOS	214	63	60	32	33	37	38	42	43
	**FC05.B1.b+** RE + BC14 + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS	206	60	57	32	33	37	38	42	43
		VALORES MÁXIMOS	231	62	59	32	33	37	38	42	43
	**FC05.B2.b+** RE + BC19 + AT + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS	249	64	61	32	33	37	38	42	43
		VALORES MÁXIMOS	267	65	62	32	33	37	38	42	43

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE (VALORES DISEÑO)					
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas de diseño (Anejo E - DB HE) U (W/m²·K)					
	α	A	B	C	D	E
	0,56	0,5	0,38	0,29	0,27	0,23
$1/(0{,}598 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,19	1,40	2,03	2,85	3,11	3,75
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	5	8	11	12	14
$1/(0{,}668 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,12	1,33	1,96	2,78	3,04	3,68
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	14
Valor mejorado: $1/(0{,}818 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,97	1,18	1,81	2,63	2,89	3,53
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mínimo: $1/(0{,}688 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,10	1,31	1,94	2,76	3,02	3,66
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	14
Valor mejorado: $1/(0{,}968 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,82	1,03	1,66	2,48	2,74	3,38
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	3	4	6	9	10	13
Valor mínimo: $1/(0{,}808 + R_{AT})$	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,97	1,18	1,81	2,63	2,89	3,53
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13

FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI
Resistencia al fuego	Exigencia propagación exterior (EI)
EI-60** R-120	EI-60

CUMPLE LA EXIGENCIA MÁXIMA

SALUBRIDAD (DB HS)

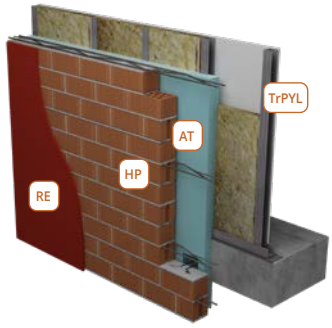
PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HS				
Grado de impermeabilidad (GI)		Grado de impermeabilidad exigible a las fachadas				
CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA*	GI	1	2	3	4	5
R1 - rev. ext. con resistencia media a la filtración	2			NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
R1 - rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1 - AT interior no hidrófilo o cámara de aire sin ventilar	3				NO CUMPLE	NO CUMPLE
R1 - rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2 - AT interior no hidrófilo y cámara de aire sin ventilar	4					NO CUMPLE
R3 - revestimiento exterior con resistencia muy alta a la filtración	5					

* Consultar leyenda de condiciones en el apartado *"Indicaciones previas para el manejo de las tablas"*.

** Valor mejorable si se disponen barreras cortafuegos que interrumpan las cámaras de las fachadas. Ver PRESTACIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO (pág. 20)

CUMPLE NO CUMPLE

FACHADAS AUTOPORTANTES DE DOS HOJAS MIXTAS



Fachadas autoportantes de dos hojas, con hoja principal de ladrillo perforado o bloque cerámico y trasdosado interior de entramado autoportante de placa de yeso laminado. Aislamiento térmico en el interior de la cámara y revestimiento exterior continuo.

ACÚSTICA (DB HR)

PRESTACIÓN

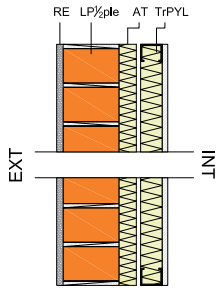
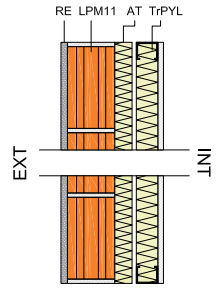
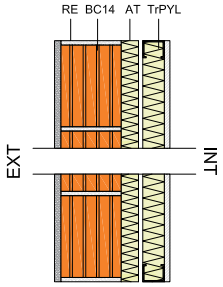
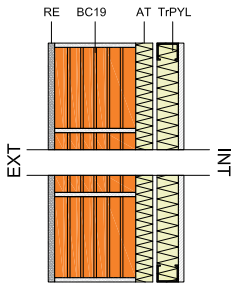
Prestaciones acústicas parte ciega de la fachada

- m (kg/m²): Masa superficial
- R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo
- $R_{A,tr}$ (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo exterior

CUMPLIMIENTO DB HR

Prestación acústica de los componentes del hueco de la fachada, $R_{A,tr}$ (dBA), en función de:

- L_d (dBA): Índice ruido día
- $D_{2m,nT,Atr}$ (dBA): Aislamiento acústico "in situ" límite exigido a la fachada
- %: porcentaje de huecos en la fachada del recinto

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN		m	R_A	$R_{A,tr}$	$L_d \leq 65$		$L_d \leq 70$		$L_d \leq 75$	
						$D_{2m,nT,Atr} = 32$		$D_{2m,nT,Atr} = 37$		$D_{2m,nT,Atr} = 42$	
						31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %	31-60 %	61-80 %
	**FC05.P.Tr** RE + LP½pie + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS	172	58	53	32	33	37	38	42	43
		VALORES MÁXIMOS	191	64	59	32	33	37	38	42	43
	**FC05.PM.Tr** RE + LPM11 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS	158	59	54	32	33	37	38	42	43
		VALORES MÁXIMOS	168	61	56	32	33	37	38	42	43
	**FC05.B1.Tr** RE + BC14 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS	165	59	54	32	33	37	38	42	43
		VALORES MÁXIMOS	185	60	55	32	33	37	38	42	43
	**FC05.B2.Tr** RE + BC19 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS	208	61	56	32	33	37	38	42	43
		VALORES MÁXIMOS	221	61	56	32	33	37	38	42	43

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE (VALORES DISEÑO)					
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas de diseño (Anejo E - DB HE) U (W/m²·K)					
	α	A	B	C	D	E
	0,56	0,5	0,38	0,29	0,27	0,23
1/(0,532 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,25	1,47	2,10	2,92	3,17	3,82
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	6	8	11	12	14
1/(0,602 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,18	1,40	2,03	2,85	3,10	3,75
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	5	8	11	12	14
Valor mejorado: 1/(0,752 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,03	1,25	1,88	2,70	2,95	3,60
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13
Valor mínimo: 1/(0,622 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,16	1,38	2,01	2,83	3,08	3,73
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	5	5	8	11	12	14
Valor mejorado: 1/(0,902 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	0,88	1,10	1,73	2,55	2,80	3,45
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	4	7	10	10	13
Valor mínimo: 1/(0,742 + R_{AT})	RESISTENCIA TÉRMICA AISLANTE R_{AT} (m²k/W):					
	1,04	1,26	1,89	2,71	2,96	3,61
	ESPESOR AISLANTE TÉRMICO e (cm):					
	4	5	7	10	11	13

FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI
Resistencia al fuego	Exigencia propagación exterior (EI)
EI-60** R-120	EI-60
EI-60** R-120	CUMPLE CON TrPYL DE 2 PLACAS TIPO F Y e PLACAS ≥ 15 mm

SALUBRIDAD (DB HS)

PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HS				
Grado de impermeabilidad (GI)		Grado de impermeabilidad exigible a las fachadas				
CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES DE FACHADA*	GI	1	2	3	4	5
R1- revestimiento exterior con resistencia media a la filtración	2					
R1 - rev. ext. con resistencia media a la filtración + B1 - AT interior no hidrófilo o cámara de aire sin ventilar	3					
R1 - rev. ext. con resistencia media a la filtración + B2 - AT interior no hidrófilo y cámara de aire sin ventilar	4					
R3 - revestimiento exterior con resistencia muy alta a la filtración	5					

* Consultar leyenda de condiciones en el apartado *"Indicaciones previas para el manejo de las tablas"*.

** Valor mejorable si se disponen barreras cortafuegos que interrumpan las cámaras de las fachadas. Ver PRESTACIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO (pág. 20)

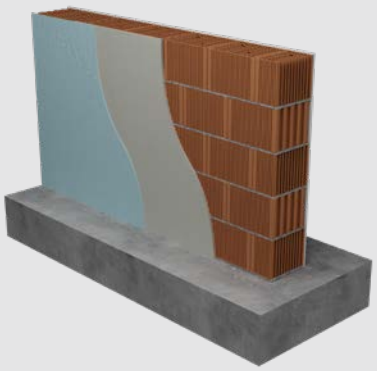
CUMPLE NO CUMPLE

4.2. TABLAS DE PRESTACIONES DE PARTICIONES INTERIORES VERTICALES

ÍNDICE DE LAS TABLAS DE PARTICIONES INTERIORES VERTICALES

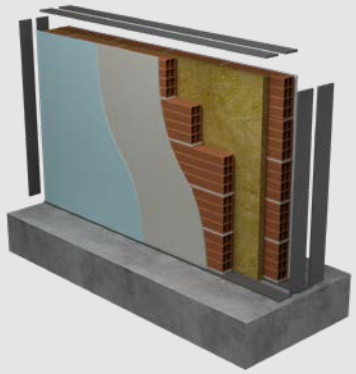
PAREDES SEPARADORAS

PAREDES SEPARADORAS DE UNA HOJA PESADA DE FÁBRICA SILENSIS 1A



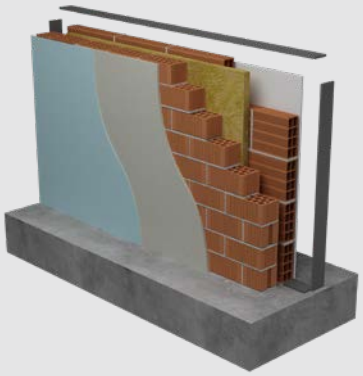
Págs. 54 - 55

PAREDES SEPARADORAS DE DOS HOJAS LIGERAS DE FÁBRICA SILENSIS 2A



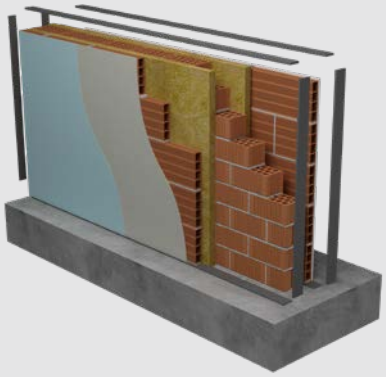
Págs. 56 - 57

PAREDES SEPARADORAS DE DOS HOJAS LIGERA-PESADA DE FÁBRICA SILENSIS 2B



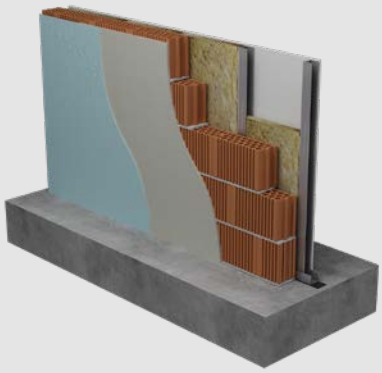
Págs. 58 - 61

PAREDES SEPARADORAS DE TRES HOJAS DE FÁBRICA SILENSIS 1B



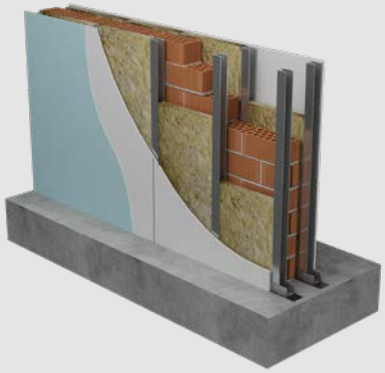
Págs. 62 - 67

PAREDES SEPARADORAS DE DOS HOJAS MIXTAS



Págs. 68 -69

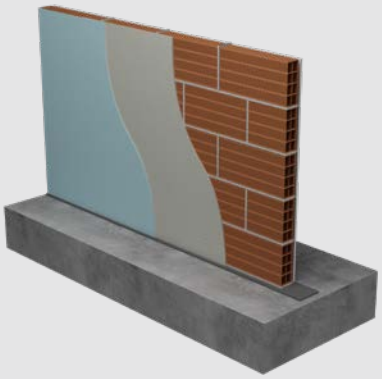
PAREDES SEPARADORAS DE TRES HOJAS MIXTAS



Págs. 70 - 71

TABIQUES

TABIQUES LIGEROS DE FÁBRICA
DISTRIBUCIÓN ESPACIOS HABITABLES

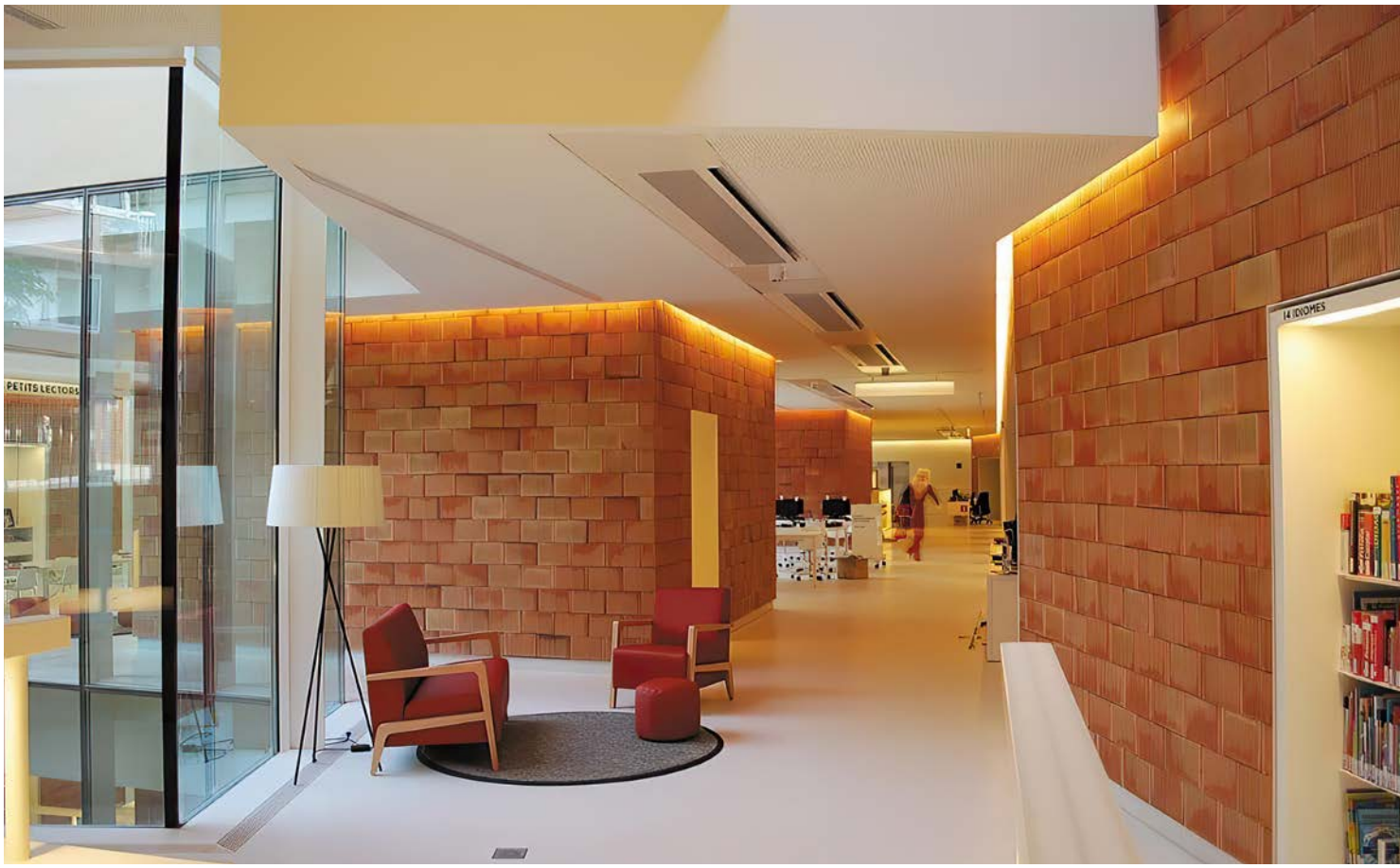


Págs. 72 - 75

TABIQUES PESADOS DE FÁBRICA
SEPARACIÓN DE RECINTOS NO HABITABLES



Págs. 76 - 77

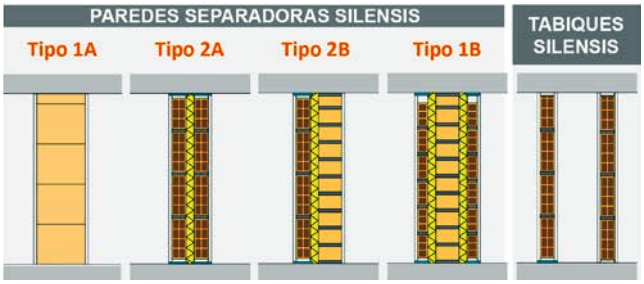


DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE PARTICIONES INTERIORES VERTICALES

SISTEMAS SILENSIS-CERAPY Y MURALIT

En las paredes separadoras se hace referencia a las soluciones **SILENSIS**, **SILENSIS-CERAPY** y **MURALIT**. Se trata de **sistemas constructivos de paredes interiores de ladrillo de elevadas prestaciones acústicas**.

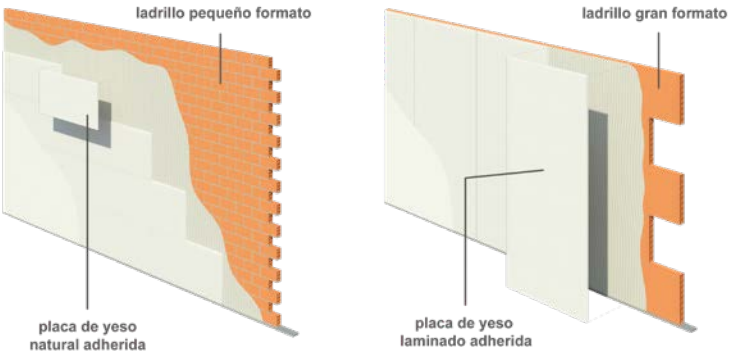
- **Paredes separadoras SILENSIS:** Sistema constructivo integral de tabiquería interior de ladrillo de elevadas prestaciones acústicas, que asegura una elevada calidad, fiabilidad y robustez en obra a promotores y proyectistas. **Este sistema se basa en el empleo de paredes separadoras cerámicas de una o dos hojas, de todo tipo de formatos** (pequeño y gran formato), con bandas elásticas en las uniones con otros elementos constructivos (forjados, pilares, fachadas, etc.) en función de la solución constructiva de que se trate.
- **PAREDES SILENSIS-CERAPY:** Avanzando en una mayor industrialización de la tabiquería cerámica, se han desarrollado las paredes **SILENSIS-CERAPY** que **incorporan los revestimientos de placa de yeso laminado y placa de yeso natural a las paredes SILENSIS**. Estas soluciones aúnan las ventajas del ladrillo en cuanto a sus prestaciones técnicas (seguridad frente al intrusismo, resistencia a impactos, buen comportamiento frente al fuego y ante la humedad, buen aislamiento acústico, etc.), junto a las ventajas de los revestimientos de la placa de yeso (acabado perfecto, altos rendimientos en obra, ejecución en seco, etc.)



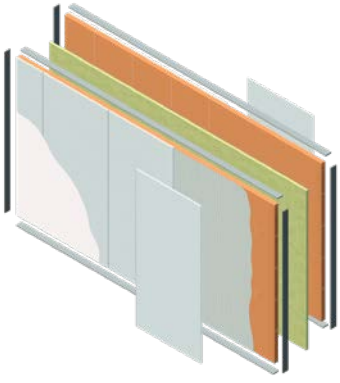
Tipos de paredes separadoras y tabiques SILENSIS

ACCEDE A MÁS INFORMACIÓN EN LA WEB DE SILENSIS

- **SISTEMA MURALIT:** Dentro de las soluciones **SILENSIS-CERAPY** se encuentra **MURALIT**, que **engloba a las fábricas de ladrillo gran formato con revestimientos de placa de yeso laminado**. Este sistema proporciona unas elevadas prestaciones técnicas y acabados de gran calidad, y confiere una mayor industrialización a la construcción con ladrillo cerámico.



Sistema SILENSIS-CERAPY



Sistema MURALIT

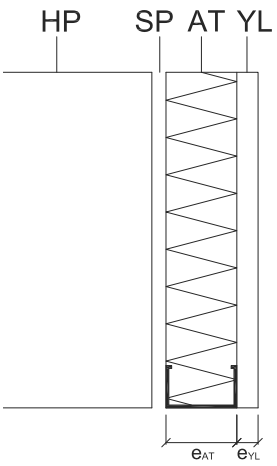
DESCARGA DE AQUÍ EL FOLLETO SILENSIS-CERAPY

DESCARGA DE AQUÍ LA GUÍA DE TABIQUERÍA CERÁMICA DE MURALIT

INDICACIONES PREVIAS PARA EL MANEJO DE LAS TABLAS DE PARTICIONES INTERIORES VERTICALES

A. CONSIDERACIONES GENERALES

- El tipo de revestimiento interior considerado en todas las particiones recogidas en las tablas es un guarnecido y enlucido de 15 mm de espesor, aplicado "in situ" a partir de yeso en polvo. Este revestimiento se puede considerar equivalente, en cuanto a prestaciones térmicas, acústicas y de resistencia al fuego, a los siguientes revestimientos prefabricados de yeso, adheridos directamente sobre las fábricas:
  - **a.** Placas de yeso natural.
  - **b.** Placas de yeso laminado.
- En las paredes separadoras mixtas, compuestas por un elemento base (EB) de fábrica de ladrillo o bloque con uno o dos trasdosados autoportantes de placa de yeso laminado, se considera el tipo de trasdosado definido en la tabla 4.4.1.3 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. Dicho trasdosado tiene las siguientes características:
  - Las placas de yeso laminado (YL) son del tipo normal o estándar.
  - El espesor del yeso laminado (e_{YL}) lo conforman, bien una placa de 15 mm de espesor, bien dos placas de 12,5 mm.
  - El aislante térmico (AT) es lana mineral de 50 mm de espesor (e_{AT}).
  - El trasdosado estará separado 10 mm (SP) de la hoja principal (HP).



B. PRESTACIONES ACÚSTICAS

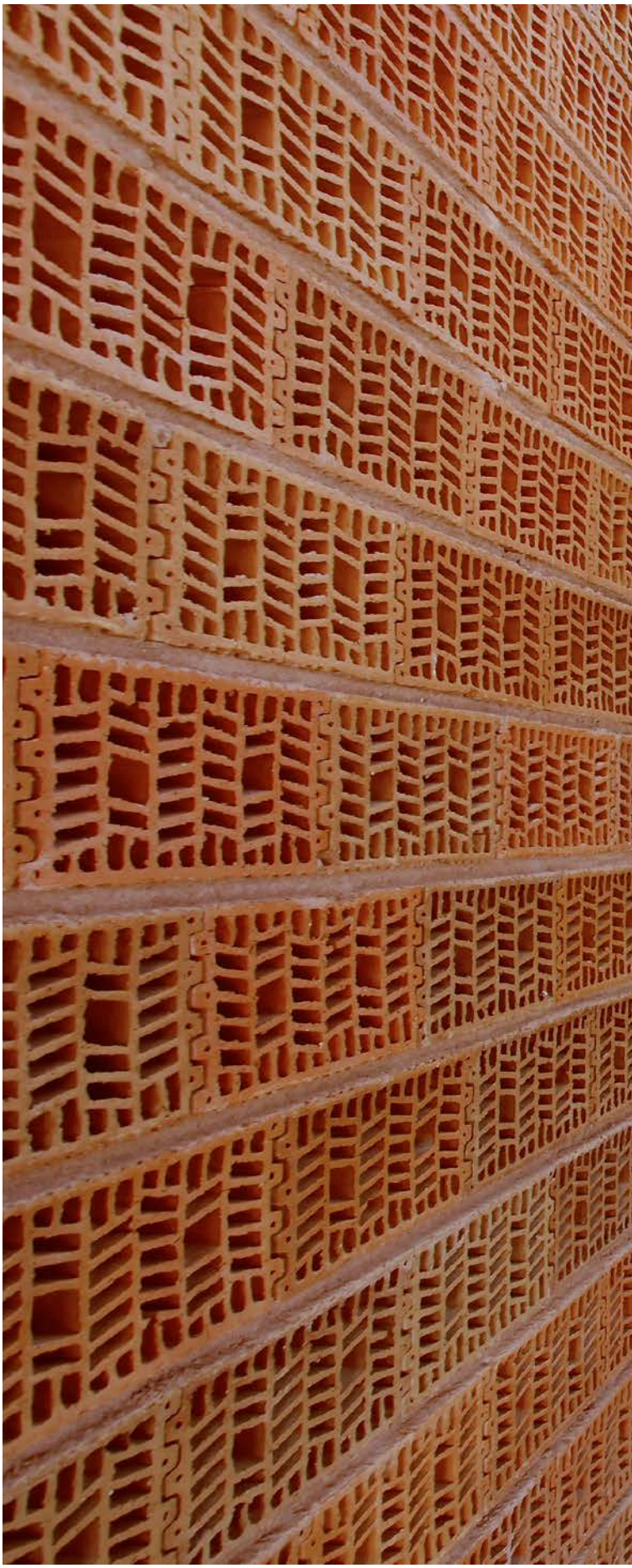
- Las particiones interiores verticales intervienen en el aislamiento acústico a ruido interior. En el aislamiento acústico entre recintos interiores no sólo influye el elemento separador, también lo hacen todos los elementos constructivos de flanco que conforman los recintos, así como su modo de unión y las condiciones geométricas de los recintos. Por ello, para garantizar el cumplimiento de las exigencias de aislamiento acústico, es fundamental realizar un diseño acústico del edificio definiendo conjuntamente las prestaciones acústicas y el modo de unión de todos los elementos constructivos que lo componen.
- En el apartado de cumplimiento del DB HR, las tablas indican si la separadora puede ser o no una solución válida para cumplir las exigencias acústicas indicadas y qué sistema de verificación puede emplearse para su justificación: "Opción Simplificada" u "Opción General". Cuando se indica "Opción Simplificada" se garantiza el cumplimiento de las exigencias, siempre que se cumplan el resto de condiciones indicadas para el cumplimiento por la Opción Simplificada del DB HR. Cuando se indica "Opción General" se considera que la pared puede ser válida para garantizar el cumplimiento de las exigencias, pero su cumplimiento debe ser comprobado empleando la Herramienta informática de cálculo del DB HR, Herramienta Silensis u otro software de diseño acústico.
- Los valores de aislamiento acústico, R_A, indicados en la caracterización de las paredes separadoras SILENSIS dobles y triples, son válidos considerando bandas elásticas de EEPS (poliestireno expandido elastificado) de espesor mínimo 1 cm y rigidez dinámica ≤ 15 MN/m^3, y material absorbente tipo lana mineral de espesor mínimo 4 cm y resistividad al flujo del aire mayor de 5 kPa.s/m^2. La información sobre los Productos Recomendados Silensis de material absorbente y de banda elástica, se encuentra recogida en **www.silensis.es**.
- A partir de las prestaciones acústicas (m y R_A) declarados en las tablas para las diferentes particiones interiores, se pueden obtener los valores de soluciones similares, pero con variaciones en los revestimientos, aplicando las siguientes reglas:
  - Los valores de masa superficial y R_A de una fábrica sin revestir se pueden estimar aplicando los criterios establecidos por el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. De este modo, para obtener el valor de masa superficial de una pared sin enlucir, deben restarse 30 kg/m^2 al valor de la masa de dicha pared guarnecida y enlucida por ambas caras. Asimismo, en las particiones de una hoja, para obtener el valor de R_A de la pared sin revestir, deben restarse 2 dBA, al valor de R_A de dicha pared guarnecida y enlucida.
  - La aplicación de un enfoscado a una cara supone un incremento de la masa superficial de 18 kg/m^2. Por otro lado, de acuerdo con los estudios realizados por Labein Tecnalia para Hispalyt, la mejora de aislamiento acústico que aporta la aplicación de 1 cm de mortero sobre una pared cerámica es de 2,5 dBA, siendo dicha mejora extrapolable hasta un espesor de 2 cm en el total de la pared.
- En este manual se recogen las prestaciones acústicas de referencia de las particiones interiores verticales más representativas, considerando los distintos tipos de ladrillos y bloques cerámicos. La justificación de las prestaciones acústicas de las paredes cerámicas, considerando los ladrillos y bloques particulares de los

fabricantes, puede obtenerse solicitando el Certificado Silensis al fabricante del producto cerámico.

- Para garantizar un buen comportamiento acústico de las paredes separadoras SILENSIS incluidas en este manual, deberán considerarse las disposiciones constructivas relativas al modo de unión con otros elementos constructivos y las reglas de ejecución para una adecuada puesta en obra, recogidas en la documentación técnica SILENSIS disponible en **www.silensis.es**.

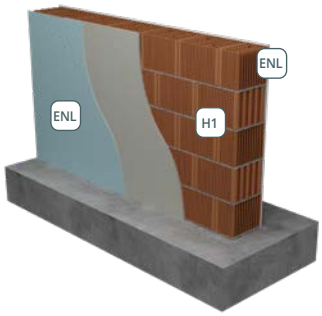
C. PRESTACIONES TÉRMICAS

- En el caso de las paredes separadoras SILENSIS de dos o tres hojas, para garantizar su buen funcionamiento acústico deben presentar un espesor mínimo de 4 cm de material absorbente acústico en la cámara entre las hojas, siendo éste generalmente lana mineral. Considerando dichos espesores de lana mineral, todas las soluciones SILENSIS, garantizan el cumplimiento de los valores de transmitancia térmica (U) establecidos por el DB HE para cualquiera de las zonas climáticas. Por otro lado, aumentando el espesor de dicho material, estas paredes podrían alcanzar cualquier valor de (U) requerido por el usuario. Además, este aumento de espesor del material absorbente conllevaría una mejora de la prestación acústica de las soluciones.
- En el caso de paredes separadoras SILENSIS de una hoja, la validez de la solución dependerá de su transmitancia térmica (U), función de la resistencia térmica de la fábrica y de sus revestimientos.
- Muchas de las particiones interiores recogidas en las tablas incluyen en su composición fábricas de bloques cerámicos machihembrados. La prestación térmica de un muro de bloque aligerado machihembrado depende de la combinación de varios factores: tipo de pieza (geometría y conductividad de sus arcillas), del tipo de montaje y del material de agarre. Por esta razón, para las particiones que contienen fábricas de bloque cerámico aligerado machihembrado, se declaran en las tablas dos valores de transmitancia térmica (U): mínimos y mejorados. Los valores mínimos están garantizados por todos los fabricantes de bloque cerámico aligerado del mercado, mientras que los valores mejorados se alcanzan empleando determinadas geometrías de bloques y/o montajes. No obstante, los valores mejorados recogidos en las tablas, pueden ser superados empleando los bloques de algunos fabricantes de Hispalyt, que presentan geometrías especiales, y/o la realización de determinados montajes que optimizan sus prestaciones térmicas.
- Los valores de las resistencias térmicas (R) y coeficientes de conductividad térmica (λ) considerados en el cálculo de las transmitancias térmicas (U) de las particiones interiores de las tablas, se recogen en el ANEJO 1. CARACTERIZACIÓN TÉRMICA DE LOS COMPONENTES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS.

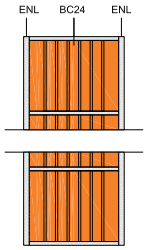
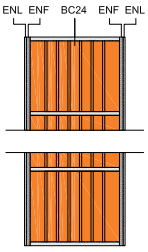
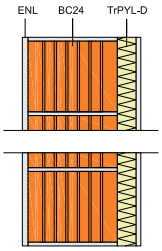
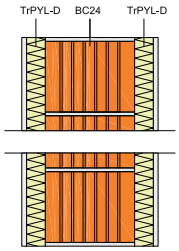
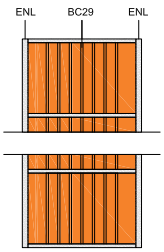




PAREDES SEPARADORAS DE UNA HOJA PESADA DE FÁBRICA
SILENSIS 1A



Paredes separadoras de una hoja pesada de ladrillo perforado o bloque cerámico.

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	ACÚSTICA (DB HR)			
		PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HR (1)	
		• m (kg/m²): Masa superficial • R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo		Separadora entre Recinto habitable y Recinto protegido Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)	Separadora entre Recinto protegido y Recinto activ. / instal. Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)
		m	R_A	50 dBA	55 dBA
	**PV02.B3** ENL + BC24 + ENL	VALORES MEDIOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	
		245	51		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	
		275	52		
	**PV02.B3 (2)** ENL + ENF + BC24 + ENF + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	
		244	53		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	
		291	55		
	**PV02.B3 (3)** ENL + BC24 + TrPYL-D	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	
		223	52		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	
		270	53		
	**PV02.B3 (4)** TrPYL-D + BC24 + TrPYL-D	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	
		218	53		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	
		265	53		
	**PV02.B4** ENL + BC29 + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	
		264	51		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	
		283	52		

(1). El cumplimiento del DB HR puede verificarse por la OPCIÓN SIMPLIFICADA o por la OPCIÓN GENERAL. El cumplimiento por la OPCIÓN SIMPLIFICADA garantiza el cumplimiento de las exigencias siempre que se cumpla el resto de las condiciones indicadas por el DB HR. El cumplimiento por la OPCIÓN GENERAL deberá ser comprobado mediante un diseño acústico global considerando los elementos constructivos y geometría de los recintos del proyecto particular.

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE											
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas límite (Tabla 3.2 HE1 - DB HE) U_{lim} (W/m²·K)											
	Separadora Vivienda - Vivienda						Separadora Vivienda -Zona común					
	α	A	B	C	D	E	α	A	B	C	D	E
	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1,35	1,25	1,1	0,95	0,85	0,7
Valor mejorado (medio-máximo): 0,87-0,62												
Valor mínimo: 1,13												
Valor mejorado: 0,89												
Valor mínimo: 1,15												
Valor mejorado: 0,49												
Valor mínimo: 0,57												
Valor mejorado: 0,34												
Valor mínimo: 0,38												
Valor mejorado (medio-máximo): 0,66-0,50												
Valor mínimo: 1,00												

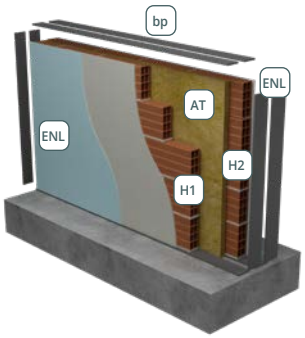
FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI			
Resistencia al fuego	Exigencia propagación interior (EI)			
	Separadora Vivienda - Vivienda		Separadora Vivienda - Zona común	
	Exigencia mínima	Exigencia máxima	Exigencia mínima	Exigencia máxima
	EI-60	EI-120	SIN EXIGENCIA	EI-180
REI-240				
REI-240				
REI-240				
REI-240				
REI-240				

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

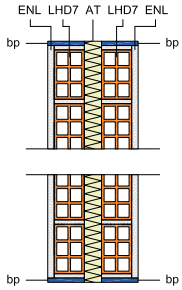
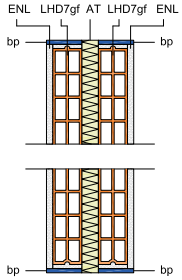
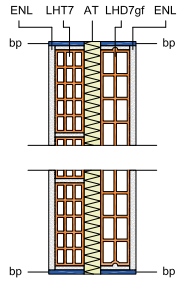
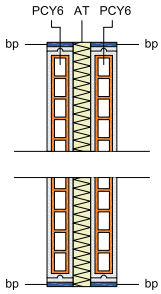
CUMPLE NO CUMPLE

PAREDES SEPARADORAS DE DOS HOJAS LIGERAS DE FÁBRICA
SILENSIS 2A



Paredes separadoras de dos hojas ligeras de ladrillo hueco con bandas elásticas perimetrales en ambas hojas, con lana mineral de 4 cm en la cámara.

ACÚSTICA (DB HR)

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HR (1)	
		• m (kg/m²): Masa superficial • R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo		Separadora entre Recinto habitable y Recinto protegido	Separadora entre Recinto protegido y Recinto activ. / instal.
				Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)	Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)
		m	R_A	50 dBA	55 dBA
	**PV03.b** ENL + LHD7.bp + AT(LM) + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	
		134	53		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	
		175	59		
	**PV03.b'** ENL + LHDgf7.bp + AT(LM) + LHDgf7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	
		110	53		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	
		130	59		
	**PV03.b'+** ENL + LHTgf7.bp + AT(LM) + LHDgf7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		150	61		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		175	63		
	**PV03.d** PCY6.bp + AT(LM) + PCY6.bp	130	55	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	

(1). El cumplimiento del DB HR puede verificarse por la OPCIÓN SIMPLIFICADA o por la OPCIÓN GENERAL. El cumplimiento por la OPCIÓN SIMPLIFICADA garantiza el cumplimiento de las exigencias siempre que se cumpla el resto de las condiciones indicadas por el DB HR. El cumplimiento por la OPCIÓN GENERAL deberá ser comprobado mediante un diseño acústico global considerando los elementos constructivos y geometría de los recintos del proyecto particular.

TÉRMICA (DB HE)

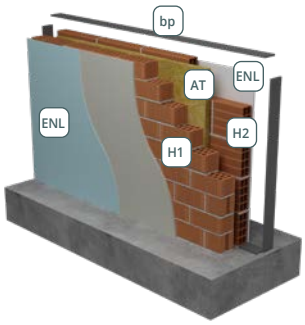
PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE											
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas límite (Tabla 3.2 HE1 - DB HE) U_{lim} (W/m²·K)											
	Separadora Vivienda - Vivienda						Separadora Vivienda -Zona común					
	α	A	B	C	D	E	α	A	B	C	D	E
	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1,35	1,25	1,1	0,95	0,85	0,7
0,573												
0,480												
0,480												
0,480												

FUEGO (DB SI)

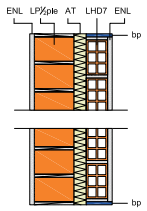
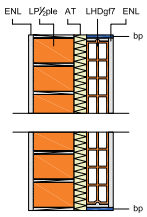
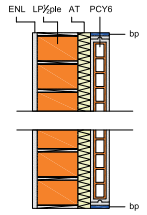
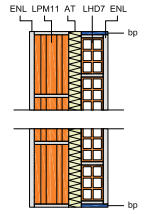
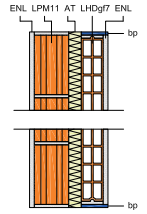
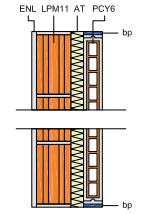
PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI			
Resistencia al fuego	Exigencia propagación interior (EI)			
	Separadora Vivienda - Vivienda		Separadora Vivienda - Zona común	
	Exigencia mínima	Exigencia máxima	Exigencia mínima	Exigencia máxima
	EI-60	EI-120	SIN EXIGENCIA	EI-180
EI-240				
EI-240				
EI-240				
EI-240				

CUMPLE NO CUMPLE

PAREDES SEPARADORAS DE DOS HOJAS LIGERA-PESADA DE FÁBRICA
SILENSIS 2B (Tabla 1 de 2)



Paredes separadoras de dos hojas: una pesada, de ladrillo perforado o bloque cerámico, y otra ligera, de ladrillo hueco con bandas elásticas perimetrales, con lana mineral de 4 cm en la cámara.

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	ACÚSTICA (DB HR)			
		PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HR (1)	
		• m (kg/m²): Masa superficial • R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo		Separadora entre Recinto habitable y Recinto protegido Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)	Separadora entre Recinto protegido y Recinto activ. / instal. Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)
		m	R_A	50 dBA	55 dBA
	**PV04.P.b** ENL + LP½pie + AT(LM) + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		201	58		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		225	63		
	**PV04.P.b'** ENL + LP½pie + AT(LM) + LHDgf7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		189	58		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		217	63		
	**PV04.P.d** ENL + LP½pie + AT(LM) + PCY6.bp	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		201	58		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		218	63		
	**PV04.PM.b** ENL + LPM11 + AT(LM) + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		187	58		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		202	61		
	**PV04.PM.b'** ENL + LPM11 + AT(LM) + LHDgf7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		175	58		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		194	61		
	**PV04.PM.d** ENL + LPM11 + AT(LM) + PCY6.bp	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		185	58		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		195	61		

(1). El cumplimiento del DB HR puede verificarse por la OPCIÓN SIMPLIFICADA o por la OPCIÓN GENERAL. El cumplimiento por la OPCIÓN SIMPLIFICADA garantiza el cumplimiento de las exigencias siempre que se cumpla el resto de las condiciones indicadas por el DB HR. El cumplimiento por la OPCIÓN GENERAL deberá ser comprobado mediante un diseño acústico global considerando los elementos constructivos y geometría de los recintos del proyecto particular.

TÉRMICA (DB HE)

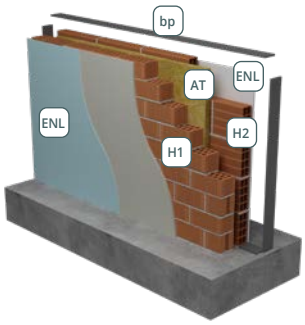
PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE											
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas límite (Tabla 3.2 HE1 - DB HE) U_{lim} (W/m²·K)											
	Separadora Vivienda - Vivienda						Separadora Vivienda -Zona común					
	α	A	B	C	D	E	α	A	B	C	D	E
	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1,35	1,25	1,1	0,95	0,85	0,7
0,55												
0,50												
0,50												
0,53												
0,49												
0,49												

FUEGO (DB SI)

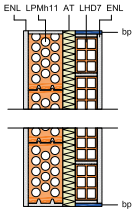
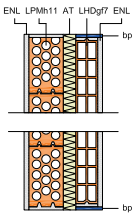
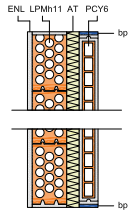
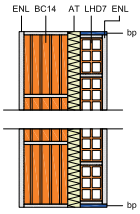
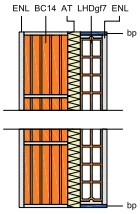
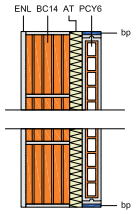
PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI			
Resistencia al fuego	Exigencia propagación interior (EI)			
	Separadora Vivienda - Vivienda		Separadora Vivienda - Zona común	
	Exigencia mínima	Exigencia máxima	Exigencia mínima	Exigencia máxima
	EI-60	EI-120	SIN EXIGENCIA	EI-180
EI-240 R-180				
EI-240 R-180				
EI-240 R-180				
EI-240 R-180				
EI-240 R-180				
EI-240 R-180				

CUMPLE NO CUMPLE

PAREDES SEPARADORAS DE DOS HOJAS LIGERA-PESADA DE FÁBRICA
SILENSIS 2B (Tabla 2 de 2)



Paredes separadoras de dos hojas: una pesada, de ladrillo perforado o bloque cerámico, y otra ligera, de ladrillo hueco con bandas elásticas perimetrales, con lana mineral de 4 cm en la cámara.

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	ACÚSTICA (DB HR)			
		PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HR (1)	
		• m (kg/m²): Masa superficial • R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo		Separadora entre Recinto habitable y Recinto protegido Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)	Separadora entre Recinto protegido y Recinto activ. / instal. Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)
		m	R_A	50 dBA	55 dBA
	**PV04.PMh.b** ENL + LPMh11 + AT(LM) + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		200	60		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		225	61		
	**PV04.PMh.b'** ENL + LPMh11 + AT(LM) + LHDgf7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		188	60		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		217	61		
	**PV04.PMh.d** ENL + LPMh11 + AT(LM) + PCY6.bp	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		198	60		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		218	61		
	**PV04.B1.b** ENL + BC14 + AT(LM) + LHD7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		194	59		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		227	61		
	**PV04.B1.b'** ENL + BC14 + AT(LM) + LHDgf7.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		182	59		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		219	61		
	**PV04.B1.d** ENL + BC14 + AT(LM) + PCY6.bp	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		194	59		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		220	61		

(1). El cumplimiento del DB HR puede verificarse por la OPCIÓN SIMPLIFICADA o por la OPCIÓN GENERAL. El cumplimiento por la OPCIÓN SIMPLIFICADA garantiza el cumplimiento de las exigencias siempre que se cumpla el resto de las condiciones indicadas por el DB HR. El cumplimiento por la OPCIÓN GENERAL deberá ser comprobado mediante un diseño acústico global considerando los elementos constructivos y geometría de los recintos del proyecto particular.

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE											
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas límite (Tabla 3.2 HE1 - DB HE) U_{lim} (W/m²·K)											
	Separadora Vivienda - Vivienda						Separadora Vivienda -Zona común					
	α	A	B	C	D	E	α	A	B	C	D	E
	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1,35	1,25	1,1	0,95	0,85	0,7
0,53												
0,49												
0,49												
Valor mejorado: 0,49												
Valor mínimo: 0,53												
Valor mejorado: 0,45												
Valor mínimo: 0,48												
Valor mejorado: 0,45												
Valor mínimo: 0,48												

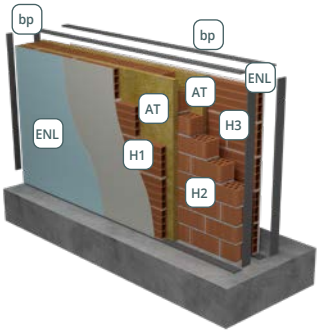
FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI			
Resistencia al fuego	Exigencia propagación interior (EI)			
	Separadora Vivienda - Vivienda		Separadora Vivienda - Zona común	
	Exigencia mínima	Exigencia máxima	Exigencia mínima	Exigencia máxima
	EI-60	EI-120	SIN EXIGENCIA	EI-180
EI-240				
EI-240				
EI-240				
EI-240 R-180				
EI-240 R-180				
EI-240 R-180				

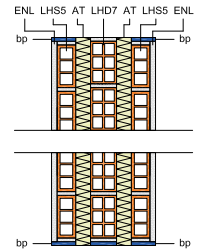
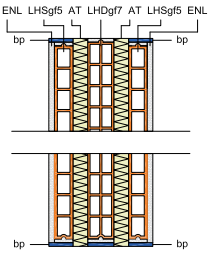
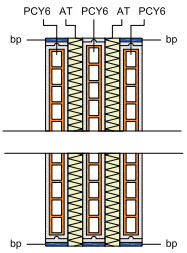
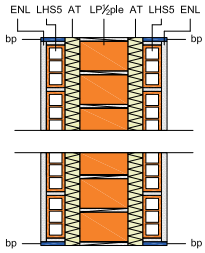
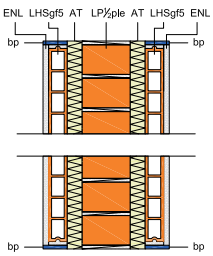
Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

CUMPLE NO CUMPLE

PAREDES SEPARADORAS DE TRES HOJAS DE FÁBRICA SILENSIS 1B (Tabla 1 de 3)



Paredes separadoras de tres hojas: un elemento base de ladrillo hueco o perforado o bloque cerámico, y dos trasdosados de ladrillo hueco con bandas elásticas perimetrales con lana mineral de 4 cm en las cámaras.

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	ACÚSTICA (DB HR)			
		PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HR (1)	
		• m (kg/m²): Masa superficial • R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo		Separadora entre Recinto habitable y Recinto protegido Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)	Separadora entre Recinto protegido y Recinto activ. / instal. Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)
		m	R_A	50 dBA	55 dBA
	**PV05.b.a** ENL + LH5.bp + AT(LM) + LHD7.bb + AT(LM) + LH5.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		156	64		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		181	65		
	**PV05.b.a'** ENL + LHgf5.bp + AT(LM) + LHDgf7.bb + AT(LM) + LHgf5.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		134	63		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		157	65		
	**PV05.d.d** PCY6.bp + AT(LM) + PCY6.bb + AT(LM) + PCY6.bp	195	67	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
	**PV05.P.a** ENL + LH5.bp + AT(LM) + LP½pie + AT(LM) + LH5.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		223	65		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		262	70		
	**PV05.P.a'** ENL + LHgf5.bp + AT(LM) + LP½pie + AT(LM) + LHgf5.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		213	65		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		246	70		

(1). El cumplimiento del DB HR puede verificarse por la OPCIÓN SIMPLIFICADA o por la OPCIÓN GENERAL. El cumplimiento por la OPCIÓN SIMPLIFICADA garantiza el cumplimiento de las exigencias siempre que se cumpla el resto de las condiciones indicadas por el DB HR. El cumplimiento por la OPCIÓN GENERAL deberá ser comprobado mediante un diseño acústico global considerando los elementos constructivos y geometría de los recintos del proyecto particular.

TÉRMICA (DB HE)

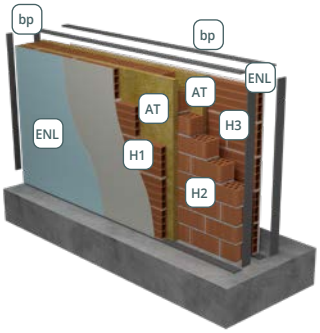
PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE											
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas límite (Tabla 3.2 HE1 - DB HE) U_{lim} (W/m²·K)											
	Separadora Vivienda - Vivienda						Separadora Vivienda -Zona común					
	α	A	B	C	D	E	α	A	B	C	D	E
	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1,35	1,25	1,1	0,95	0,85	0,7
0,35												
0,31												
0,29												
0,34												
0,32												

FUEGO (DB SI)

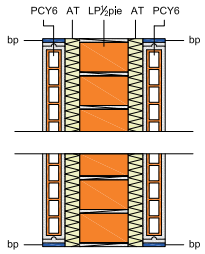
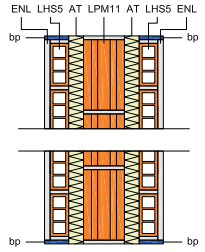
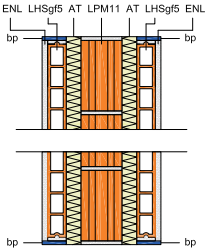
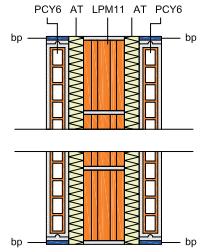
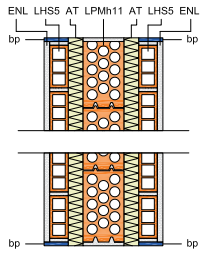
PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI			
Resistencia al fuego	Exigencia propagación interior (EI)			
	Separadora Vivienda - Vivienda		Separadora Vivienda - Zona común	
	Exigencia mínima	Exigencia máxima	Exigencia mínima	Exigencia máxima
	EI-60	EI-120	SIN EXIGENCIA	EI-180
EI-240				
EI-240				
EI-240				
EI-240 R-180				
EI-240 R-180				

CUMPLE NO CUMPLE

PAREDES SEPARADORAS DE TRES HOJAS DE FÁBRICA SILENSIS 1B (Tabla 2 de 3)



Paredes separadoras de tres hojas: un elemento base de ladrillo hueco o perforado o bloque cerámico, y dos trasdosados de ladrillo hueco con bandas elásticas perimetrales con lana mineral de 4 cm en las cámaras.

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	ACÚSTICA (DB HR)			
		PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HR (1)	
		• m (kg/m²): Masa superficial • R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo		Separadora entre Recinto habitable y Recinto protegido Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)	Separadora entre Recinto protegido y Recinto activ. / instal. Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)
		m	R_A	50 dBA	55 dBA
	**PV05.P.d** PCY6.bp + AT(LM) + LP½pie + AT(LM) + PCY6.bp	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		249	65		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		268	70		
	**PV05.PM.a** ENL + LH5.bp + AT(LM) + LPM11 + AT(LM) + LH5.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		209	64		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		239	68		
	**PV05.PM.a'** ENL + LHgf5.bp + AT(LM) + LPM11 + AT(LM) + LHgf5.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		199	64		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		223	68		
	**PV05.PM.d** PCY6.bp + AT(LM) + LPM11 + AT(LM) + PCY6.bp	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		235	64		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		245	68		
	**PV05.PMh.a** ENL + LH5.bp + AT(LM) + LPMh11 + AT(LM) + LH5.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		222	67		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		262	68		

(1). El cumplimiento del DB HR puede verificarse por la OPCIÓN SIMPLIFICADA o por la OPCIÓN GENERAL. El cumplimiento por la OPCIÓN SIMPLIFICADA garantiza el cumplimiento de las exigencias siempre que se cumpla el resto de las condiciones indicadas por el DB HR. El cumplimiento por la OPCIÓN GENERAL deberá ser comprobado mediante un diseño acústico global considerando los elementos constructivos y geometría de los recintos del proyecto particular.

TÉRMICA (DB HE)

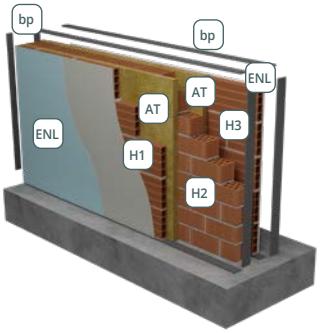
PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE											
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas límite (Tabla 3.2 HE1 - DB HE) U_{lim} (W/m²·K)											
	Separadora Vivienda - Vivienda						Separadora Vivienda -Zona común					
	α	A	B	C	D	E	α	A	B	C	D	E
	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1,35	1,25	1,1	0,95	0,85	0,7
0,30												
0,33												
0,31												
0,29												
0,33												

FUEGO (DB SI)

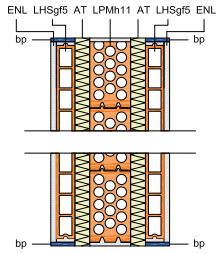
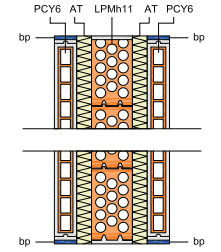
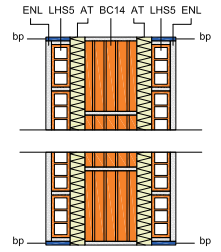
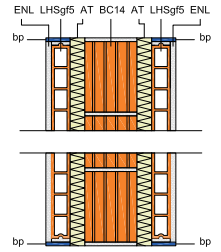
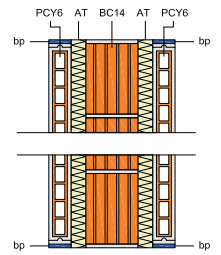
PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI			
Resistencia al fuego	Exigencia propagación interior (EI)			
	Separadora Vivienda - Vivienda		Separadora Vivienda - Zona común	
	Exigencia mínima	Exigencia máxima	Exigencia mínima	Exigencia máxima
	EI-60	EI-120	SIN EXIGENCIA	EI-180
EI-240 R-180				
EI-240 R-180				
EI-240 R-180				
EI-240 R-180				
EI-240				

CUMPLE NO CUMPLE

PAREDES SEPARADORAS DE TRES HOJAS DE FÁBRICA SILENSIS 1B (Tabla 3 de 3)



Paredes separadoras de tres hojas: un elemento base de ladrillo hueco o perforado o bloque cerámico, y dos trasdosados de ladrillo hueco con bandas elásticas perimetrales con lana mineral de 4 cm en las cámaras.

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	ACÚSTICA (DB HR)			
		PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HR (1)	
		• m (kg/m²): Masa superficial • R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo		Separadora entre Recinto habitable y Recinto protegido Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)	Separadora entre Recinto protegido y Recinto activ. / instal. Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)
		m	R_A	50 dBA	55 dBA
	**PV05.PMh.a'** ENL + LHgf5.bp + AT(LM) + LPMh11 + AT(LM) + LHgf5.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		212	67		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		246	68		
	**PV05.PMh.d** PCY6.bp + AT(LM) + LPMh11 + AT(LM) + PCY6.bp	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		248	67		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		268	68		
	**PV05.B1.a** ENL + LH5.bp + AT(LM) + BC14 + AT(LM) + LH5.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		216	65		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		256	67		
	**PV05.B1.a'** ENL + LHgf5.bp + AT(LM) + BC14 + AT(LM) + LHgf5.bp + ENL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		206	65		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		240	67		
	**PV05.B1.d** PCY6.bp + AT(LM) + BC14 + AT(LM) + PCY6.bp	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		242	65		
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA
		262	67		

(1). El cumplimiento del DB HR puede verificarse por la OPCIÓN SIMPLIFICADA o por la OPCIÓN GENERAL. El cumplimiento por la OPCIÓN SIMPLIFICADA garantiza el cumplimiento de las exigencias siempre que se cumpla el resto de las condiciones indicadas por el DB HR. El cumplimiento por la OPCIÓN GENERAL deberá ser comprobado mediante un diseño acústico global considerando los elementos constructivos y geometría de los recintos del proyecto particular.

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE											
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas límite (Tabla 3.2 HE1 - DB HE) U_{lim} (W/m²·K)											
	Separadora Vivienda - Vivienda						Separadora Vivienda -Zona común					
	α	A	B	C	D	E	α	A	B	C	D	E
	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1,35	1,25	1,1	0,95	0,85	0,7
0,31												
0,29												
Valor mejorado: 0,32												
Valor mínimo: 0,33												
Valor mejorado: 0,30												
Valor mínimo: 0,31												
Valor mejorado: 0,28												
Valor mínimo: 0,29												

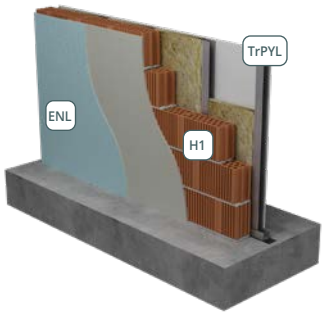
FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI			
Resistencia al fuego	Exigencia propagación interior (EI)			
	Separadora Vivienda - Vivienda		Separadora Vivienda - Zona común	
	Exigencia mínima	Exigencia máxima	Exigencia mínima	Exigencia máxima
	EI-60	EI-120	SIN EXIGENCIA	EI-180
EI-240				
EI-240				
EI-240 R-180				
EI-240 R-180				
EI-240 R-180				

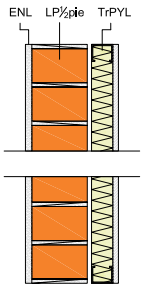
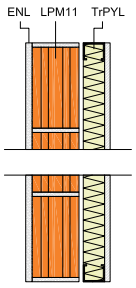
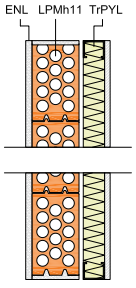
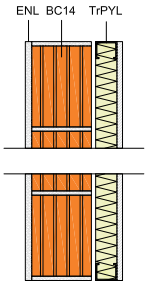
Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

CUMPLE NO CUMPLE

PAREDES SEPARADORAS DE DOS HOJAS MIXTAS



Paredes separadoras mixtas compuestas de un elemento base, de ladrillo perforado o bloque cerámico, y un trasdosado de entramado autoportante de placa de yeso laminado, con lana mineral de 5 cm en la cámara.

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	ACÚSTICA (DB HR)					
		PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HR (1)			
		• m (kg/m²): Masa superficial • R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo		Separadora entre Recinto habitable y Recinto protegido		Separadora entre Recinto protegido y Recinto activ. / instal.	
				Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)		Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)	
		m	R_A	50 dBA		55 dBA	
				CON TABIQUERÍA DE FÁBRICA Y BV (2)	CON TABIQUERÍA DE ENTRAMADO PYL	CON TABIQUERÍA DE FÁBRICA Y BV (2)	CON TABIQUERÍA DE ENTRAMADO PYL
	**PVmixta.P.1Tr** ENL + LP½pie + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))
		150	57				
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))
		169	61				
	**PVmixta.PM.1Tr** ENL + LPM11 + AT+ TrPYL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))
		136	57				
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))
		146	60				
	**PVmixta.PMh.1Tr** ENL + LPMh11 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))
		149	59				
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))
		169	60				
	**PVmixta.B1.1Tr** ENL + BC14 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))
		143	58				
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))	CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))
		163	58				

(1). El cumplimiento del DB HR puede verificarse por la OPCIÓN SIMPLIFICADA o por la OPCIÓN GENERAL. El cumplimiento por la OPCIÓN SIMPLIFICADA garantiza el cumplimiento de las exigencias siempre que se cumpla el resto de las condiciones indicadas por el DB HR. El cumplimiento por la OPCIÓN GENERAL deberá ser comprobado mediante un diseño acústico global considerando los elementos constructivos y geometría de los recintos del proyecto particular.

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE											
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas límite (Tabla 3.2 HE1 - DB HE) U_{lim} (W/m²·K)											
	Separadora Vivienda - Vivienda						Separadora Vivienda -Zona común					
	α	A	B	C	D	E	α	A	B	C	D	E
	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1,35	1,25	1,1	0,95	0,85	0,7
0,51												
0,49												
0,49												
Valor mejorado: 0,45												
Valor mínimo: 0,49												

FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI			
Resistencia al fuego	Exigencia propagación interior (EI)			
TrPYL con: S= 1 placa de 15 mm Tipo estándar F= 2 placas de 15 mm Resistentes al fuego	Separadora Vivienda - Vivienda		Separadora Vivienda - Zona común	
	Exigencia mínima	Exigencia máxima	Exigencia mínima	Exigencia máxima
	EI-60	EI-120	SIN EXIGENCIA	EI-180
Cara expuesta: TrPYL S: REI-120 F: EI-180 R-120	S / F	S / F	S / F	F
Cara expuesta: ENL S ó F: EI-240 R-120	S / F	S / F	S / F	S / F
Cara expuesta: TrPYL S: REI-120 F: EI-180 R-120	S / F	S / F	S / F	F
Cara expuesta: ENL S ó F: EI-240 R-120	S / F	S / F	S / F	S / F
Cara expuesta: TrPYL S: EI-120 F: EI-180	S / F	S / F	S / F	F
Cara expuesta: ENL S ó F: EI-240	S / F	S / F	S / F	S / F
Cara expuesta: TrPYL S: REI-120 F: EI-180 R-120	S / F	S / F	S / F	F
Cara expuesta: ENL S ó F: EI-240 R-120	S / F	S / F	S / F	S / F

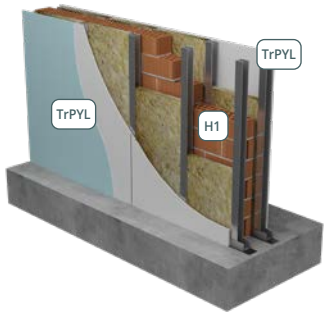
(2). "BV" = "Bandas verticales": en el caso de emplear tabiquería de fábrica, debe interponerse una banda elástica vertical de EEPS en el encuentro de los tabiques con el elemento base de fábrica de ladrillo de la pared separadora mixta.

(3). "FT" = "Falso Techo": en los casos indicados, el cumplimiento de las exigencias acústicas precisan de la colocación de un falso techo suspendido dotado de lana mineral o material absorbente acústico equivalente.

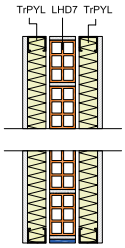
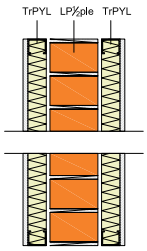
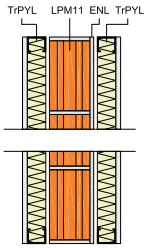
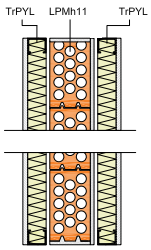
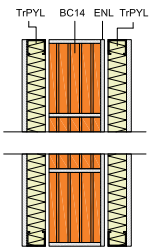
Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

CUMPLE NO CUMPLE

PAREDES SEPARADORAS DE TRES HOJAS MIXTAS



Paredes separadoras mixtas compuestas de un elemento base, de ladrillo o bloque cerámico, y dos trasdosados autoportantes de placa de yeso laminado, con lana mineral de 5 cm en las cámaras.

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	ACÚSTICA (DB HR)					
		PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HR (1)			
		• m (kg/m²): Masa superficial • R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo		Separadora entre Recinto habitable y Recinto protegido		Separadora entre Recinto protegido y Recinto activ. / instal.	
				Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)		Aislamiento acústico "in situ" límite $D_{nT,A}$ (dBA)	
		m	R_A	50 dBA		55 dBA	
				CON TABIQUERÍA DE FÁBRICA Y BV (2)	CON TABIQUERÍA DE ENTRAMADO PYL	CON TABIQUERÍA DE FÁBRICA Y BV (2)	CON TABIQUERÍA DE ENTRAMADO PYL
	**PVmixta.b.2Tr** TrPYL + AT + LHD7.bb + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))	CUMPLE OPCIÓN GENERAL		
		83	55				
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL (con FT (3))	CUMPLE OPCIÓN GENERAL		
		88	56				
	**PVmixta.P.2Tr** TrPYL + AT + LP½pie + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		150	63				
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		169	69				
	**PVmixta.PM.2Tr** TrPYL + AT + LPM11 + ENL + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		146	64				
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		156	67				
	**PVmixta.PMh.2Tr** TrPYL + AT + LPMh11 + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		149	65				
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		169	67				
	**Pvmixta.B1.2Tr** TrPYL + AT + BC14 + ENL + AT + TrPYL	VALORES MÍNIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		153	64				
		VALORES MÁXIMOS		CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN SIMPLIFICADA	CUMPLE OPCIÓN GENERAL	CUMPLE OPCIÓN GENERAL
		173	65				

(1). El cumplimiento del DB HR puede verificarse por la OPCIÓN SIMPLIFICADA o por la OPCIÓN GENERAL. El cumplimiento por la OPCIÓN SIMPLIFICADA garantiza el cumplimiento de las exigencias siempre que se cumpla el resto de las condiciones indicadas por el DB HR. El cumplimiento por la OPCIÓN GENERAL deberá ser comprobado mediante un diseño acústico global considerando los elementos constructivos y geometría de los recintos del proyecto particular.

TÉRMICA (DB HE)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE											
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Zonas climáticas y transmitancias térmicas límite (Tabla 3.2 HE1 - DB HE) U_{lim} (W/m²·K)											
	Separadora Vivienda - Vivienda						Separadora Vivienda -Zona común					
	α	A	B	C	D	E	α	A	B	C	D	E
	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1	1,35	1,25	1,1	0,95	0,85	0,7
0,30												
0,29												
0,29												
0,29												
Valor mejorado: 0,28												
Valor mínimo: 0,29												

FUEGO (DB SI)

PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI			
Resistencia al fuego	Exigencia propagación interior (EI)			
TrPYL con: **S=** 1 placa de 15 mm Tipo estándar **F=** 2 placas de 15 mm Resistentes al fuego	Separadora Vivienda - Vivienda		Separadora Vivienda - Zona común	
	Exigencia mínima	Exigencia máxima	Exigencia mínima	Exigencia máxima
	EI-60	EI-120	SIN EXIGENCIA	EI-180
S: EI-90 F: EI-120	S / F	F	S / F	
S / F : EI-180 R-120	S / F	S / F	S / F	S / F
S / F : EI-180 R-120	S / F	S / F	S / F	S / F
S / F : EI-180	S / F	S / F	S / F	S / F
S / F : EI-180 R-120	S / F	S / F	S / F	S / F

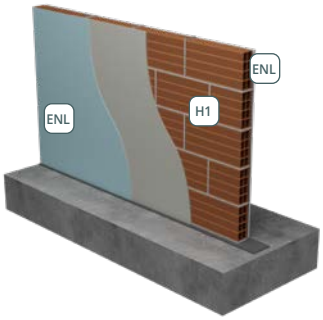
(2). "BV" = "Bandas verticales": en el caso de emplear tabiquería de fábrica, debe interponerse una banda elástica vertical de EEPS en el encuentro de los tabiques con el elemento base de fábrica de ladrillo de la pared separadora mixta.

(3). "FT" = "Falso Techo": en los casos indicados, el cumplimiento de las exigencias acústicas precisan de la colocación de un falso techo suspendido dotado de lana mineral o material absorbente acústico equivalente.

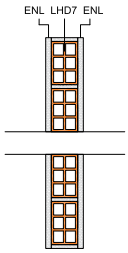
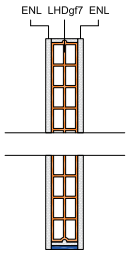
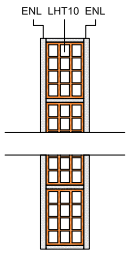
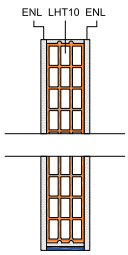
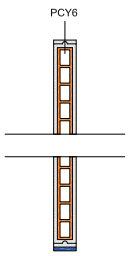
Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

CUMPLE NO CUMPLE

TABIQUES DE FÁBRICA, DISTRIBUCIÓN ESPACIOS HABITABLES (Tabla 1 de 2)



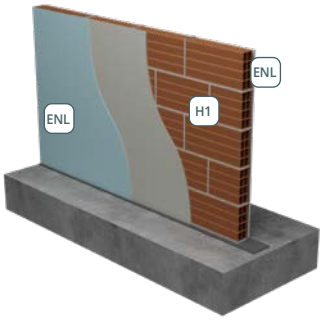
Tabiques de ladrillo hueco cerámico, guarnecidos y enlucidos con yeso.

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	ACÚSTICA (DB HR)		
		PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HR
		• m (kg/m²): Masa superficial • R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo		Tabiquería interior Aaislamiento acústico a ruido aéreo R_A (dBA)
		m	R_A	33 dBA
	**PV01.b** ENL + LHD7(bb) + ENL	VALORES MÍNIMOS		
		82	35	
		VALORES MÁXIMOS		
		87	36	
	**PV01.b'** ENL + LHDgf.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS		
		70	33	
		VALORES MÁXIMOS		
		79	34	
	**PV01.c** ENL + LHT10(bb) + ENL	VALORES MÍNIMOS		
		104	37	
		VALORES MÁXIMOS		
		118	39	
	**PV01.c'** ENL + LHTgf10.bb + ENL	VALORES MÍNIMOS		
		84	34	
		VALORES MÁXIMOS		
		91	35	
	**PV01.d** PCY6.bb	70	33	

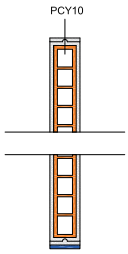
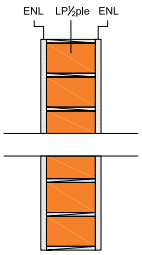
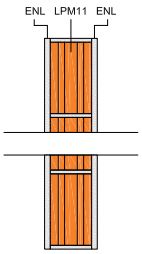
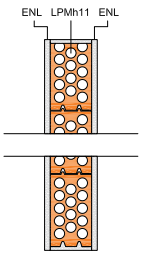
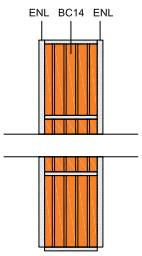
TÉRMICA (DB HE)		FUEGO (DB SI)		
PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE	PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI	
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Tabiquería interior	Resistencia al fuego	Exigencia propagación interior (EI)	
			Distribución interior de viviendas	Escaleras y pasillos protegidos. Vestíbulos de independencia
	SIN EXIGENCIA		SIN EXIGENCIA	EI-120
2,12		EI-90		
1,56		EI-90		
1,84		EI-180		
1,26		EI-180		
1,70		EI-90		

CUMPLE NO CUMPLE

TABIQUES DE FÁBRICA, DISTRIBUCIÓN ESPACIOS HABITABLES (Tabla 2 de 2)



Tabiques de ladrillo hueco cerámico, guarnecidos y enlucidos con yeso.

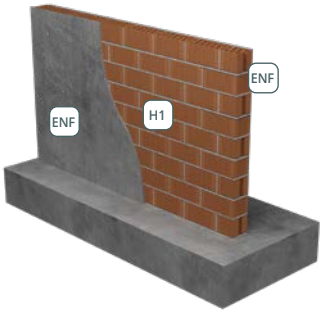
SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	ACÚSTICA (DB HR)		
		PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HR
		• m (kg/m²): Masa superficial • R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo		Tabiquería interior Aaislamiento acústico a ruido aéreo R_A (dBA)
		m	R_A	33 dBA
	**PV01.e** PCY10.bb	85	34	
	**PV01.P** ENL + LP½pie + ENL	VALORES MÍNIMOS		
		149	43	
		VALORES MÁXIMOS		
		168	48	
	**PV01.PM** ENL + LPM11 + ENL	VALORES MÍNIMOS		
		135	43	
		VALORES MÁXIMOS		
		145	46	
	**PV01.PMh** ENL + LPMh11 + ENL	VALORES MÍNIMOS		
		148	45	
		VALORES MÁXIMOS		
		168	46	
	**PV01.B1** ENL + BC14 + ENL	VALORES MÍNIMOS		
		142	44	
		VALORES MÁXIMOS		
		162	45	

TÉRMICA (DB HE)		FUEGO (DB SI)		
PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE	PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI	
Transmitancia térmica U ($W/m^2 \cdot K$)	Tabiquería interior	Resistencia al fuego	Exigencia propagación interior (EI)	
			Distribución interior de viviendas	Escaleras y pasillos protegidos. Vestíbulos de independencia
	SIN EXIGENCIA		SIN EXIGENCIA	EI-120
1,35		EI-180		
1,84		REI-180		
1,63		REI-180		
1,63		EI-180		
valor mejorado: 1,31		EI-240		
valor mínimo: 1,58				

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

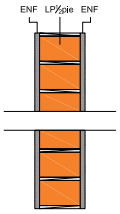
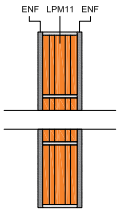
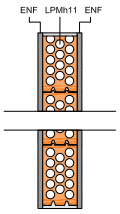
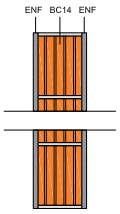
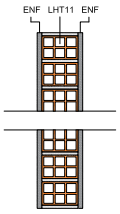
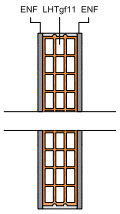
CUMPLE NO CUMPLE

TABIQUES PESADOS DE FÁBRICA, SEPARACIÓN RECINTOS NO HABITABLES



Tabiques de ladrillo o bloque cerámico, enfoscados con mortero de cemento.

ACÚSTICA (DB HR)		
PRESTACIÓN		CUMPLIMIENTO DB HR
• m (kg/m²): Masa superficial • R_A (dBA): Aislamiento acústico a ruido aéreo		Separadora entre recintos no habitables
m	R_A	SIN EXIGENCIA

SECCIÓN	NOMBRE Y COMPOSICIÓN	m	R_A	SIN EXIGENCIA
	**PV01.P (2)** ENF + LP½pie + ENF	VALORES MÍNIMOS		
		173	46	
		VALORES MÁXIMOS		
		192	51	
	**PV01.PM (2)** ENF + LPM11 + ENF	VALORES MÍNIMOS		
		159	45	
		VALORES MÁXIMOS		
		169	49	
	**PV01.PMh (2)** ENF + LPMh11 + ENF	VALORES MÍNIMOS		
		172	48	
		VALORES MÁXIMOS		
		192	49	
	**PV01.B1 (2)** ENF + BC14 + ENF	VALORES MÍNIMOS		
		166	46	
		VALORES MÁXIMOS		
		186	48	
	**PV01.H (2)** ENF + LHT11+ ENF	VALORES MÍNIMOS		
		151	42	
		VALORES MÁXIMOS		
		184	45	
	**PV01.H' (2)** ENF + LHTgf11+ ENF	VALORES MÍNIMOS		
		124	38	
		VALORES MÁXIMOS		
		136	39	

Con determinados montajes y geometrías de bloque Termoarcilla se obtienen mejores prestaciones térmicas pudiendo reducirse el espesor de aislamiento térmico necesario. Consulte el Buscador de soluciones Termoarcilla (www.termoarcilla.com).

TÉRMICA (DB HE)		FUEGO (DB SI)						
PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB HE	PRESTACIÓN	CUMPLIMIENTO DB SI					
Transmitancia térmica U (W/m²·K)	Separadora entre recintos no habitables	Resistencia al fuego	Exigencia propagación interior (EI)					
			Separadora entre aparcamiento y otros usos			Separadora entre trasteros y otros usos		
			AP. UNIFAMILIAR o ≤ 100 m²	> 100 m²	AP. ROBOTIZADOS BAJO RASANTE	≤ 100 m² riesgo bajo	≤ 500 m² riesgo medio	> 500 m² riesgo alto
	SIN EXIGENCIA		EI-90	EI-120	EI-180	EI-90	EI-120	EI-180
1,95		REI-180						
1,71		REI-180						
1,71		EI-180						
Valor mejorado: 1,36		REI-180						
Valor mínimo: 1,66								
1,95		EI-120						
1,31		EI-120						

CUMPLE NO CUMPLE

5 SOLUCIONES QUE MEJOR CUMPLEN: COMPARATIVA CON LOS LADRILLOS Y BLOQUES DE HORMIGÓN

En Hispalyt hemos realizado un estudio detallado de las prestaciones y ventajas de nuestros materiales cerámicos frente a otros productos alternativos que se utilizan en fachadas y paredes interiores como los ladrillos y bloques de hormigón.

A continuación, ofrecemos un resumen de las conclusiones.

5.1. ACREDITACIÓN DE LAS PRESTACIONES

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES

Los distintos productos de construcción y sistemas constructivos ofrecen unas prestaciones que los hacen adecuados para determinados usos declarados. Para la elaboración de los proyectos y la elección y recepción de los productos empleados en las obras, se debe consultar su Declaración de Prestaciones (DdP), documento obligatorio que recoge las características técnicas de cada producto y en base a las cuales se decide si es adecuado para el uso previsto.

Todos los valores incluidos en una DdP deben poderse acreditar, bien a través de ensayos o cálculos justificativos, bien a través de algún documento oficial (CTE, Catálogo de Elementos Constructivos, etc.) donde se recoja dicho valor.

Los fabricantes de ladrillos y bloques cerámicos de Hispalyt aportan en sus DdP información completa y rigurosa, respaldada por ensayos o fuentes oficiales.

Por el contrario, **las DdP de fabricantes de bloques y ladrillos de hormigón son, en ocasiones, incompletas y declaran valores confusos y difíciles de justificar.**



CARACTERIZACIÓN EN DOCUMENTOS OFICIALES

Los ladrillos y bloques cerámicos se encuentran perfectamente caracterizados, tanto en el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, como en algunos Documentos Básicos del CTE que también recogen características de productos.

Por el contrario, **las fábricas de hormigón que aparecen caracterizadas en los documentos oficiales no representan varios de los formatos habituales disponibles en el mercado**.

ENSAYOS, CÁLCULOS Y CERTIFICADOS

Los productos cerámicos, además de contar con una amplia caracterización en los documentos oficiales, también **ofrecen numerosos ensayos, certificados y cálculos** que ayudan a complementar su caracterización y a justificar mejores prestaciones.

Por el contrario, **los ladrillos y bloques de hormigón, peor caracterizados en los documentos oficiales, deberán aportar más documentos acreditativos** que respalden las prestaciones declaradas. Sin embargo, **los ensayos y cálculos aportados son, en ocasiones, insuficientes, poco fiables y no se corresponden con la realidad**.

Para poder cumplir con las obligaciones y responsabilidades establecidas por la LOE (Ley de Ordenación de la Edificación) durante el proceso de redacción y ejecución de un proyecto de edificación es necesario asegurarse de que la solución empleada en el proyecto cumple las exigencias requeridas, en base a unas prestaciones declaradas y a una documentación que se acredite.

Asimismo, también es necesario comprobar que los productos empleados cuenten con los documentos necesarios para acreditar sus prestaciones, y que dichos documentos sean correctos, completos, en vigor y que se correspondan con la solución ejecutada en obra.

En este sentido y a modo de ejemplo, se incluyen algunas consideraciones que se deben tener en cuenta a la hora de admitir como válidas las prestaciones declaradas por parte de los fabricantes de productos de albañilería:

a. **Resistencia térmica de la fábrica:** los cálculos térmicos por elementos finitos deben tener en cuenta la pasta de agarre empleada para el montaje de la misma, considerando su conductividad térmica, el espesor de las juntas y su penetración en las piezas. Asimismo, se debe partir de un valor de conductividad de material del ladrillo o bloque justificable mediante ensayo o documento oficial.
b. **Ensayos acústicos:** estos deben representar las paredes reales, ensayando muestras donde no se macicen de mortero las piezas ni se practiquen rozas en exceso, con los espesores y tipos de revestimientos que se vayan a emplear.

3.17.1 Fábrica de ladrillo cerámico

Fábrica de ladrillo cerámico						
Descripción			HE			
Fábrica[1]		Espesor de la fábrica E mm	ρ kg / m³	R[1) 2)] m²·K/ W	c_p J / kg·K	μ
Ladrillo hueco LH						
Tabique de LH sencillo		40 ≤ E ≤ 60	1000	0,09	1000	10
Tabicón de LH doble		60 < E ≤ 90	930	0,16	1000	10
Tabicón de LH triple		100 ≤ E ≤ 110	920	0,23	1000	10
Ladrillo hueco gran formato GF[3]						
Tabique de LH sencillo GF		40 ≤ E ≤ 60	670	0,18	1000	10
Tabicón de LH doble GF		60 < E ≤ 90	630	0,33	1000	10
Tabicón de LH triple GF		100 ≤ E ≤ 110	620	0,48	1000	10
Ladrillo perforado LP						
½ pie	40 ≤ G ≤ 60	115 ó 130	1140	0,18	1000	10
	60 <G ≤ 80	115 ó 130	1020	0,21	1000	10
	80 < G ≤ 100	115 ó 130	900	0,23	1000	10
1 pie	40 ≤ G ≤ 60	240 ó 280	1220	0,35	1000	10
	60 <G ≤ 80	240 ó 280	1150	0,41	1000	10
	80 < G ≤ 100	240 ó 280	1000	0,47	1000	10
Ladrillo macizo LM						
½ pie	40 ≤ G ≤ 50	115 ó 130	2170	0,12	1000	10
1 pie	40 ≤ G ≤ 50	240 ó 280	2140	0,17	1000	10

3.17.2 Fábrica de ladrillo de hormigón

Fábrica de ladrillo de hormigón[1]					
Descripción	HE				
Fábrica	Espesor de la fábrica E mm	ρ kg / m³	R[2) 3)] m²·K/ W	c_p J / kg·K	μ
Áridos densos AD[4]					
Perforado[6]	110 ó 130	1258	0,11	1000	10
Macizo	110 ó 130	1800	0,07	1000	10
De áridos ligeros AL[5]					
Perforado[6]	115 ó 130	1183	0,31	1000	6

Tablas de caracterización de las fábricas del *Catálogo de Elementos Constructivos del CTE*. La tabla de las fábricas de ladrillo cerámico (arriba) recoge muchos más tipos, geometrías y montajes que la tabla de las fábricas de ladrillo de hormigón (abajo).

c. **Ensayos de resistencia al fuego:** los ensayos deben haber sido realizados conforme a la norma de ensayo vigente en la fecha de realización del mismo y sus informes deben incluir la declaración de la resistencia al fuego (EI).
d. **Correspondencia entre la solución prescrita y la caracterizada técnicamente por el fabricante:** en ocasiones, algunos fabricantes, a la hora de caracterizar técnicamente sus paredes, de manera incorrecta, consideran distintos tipos de revestimientos en función de la prestación a declarar, empleando en cada caso aquel que resulte más beneficioso. Por ejemplo, remiten a ensayos de paredes con enfoscados más densos para la caracterización acústica o con yesos muy aligerados y aislantes para la caracterización térmica. Las soluciones constructivas prescritas en los proyectos deben ser integrales, es decir, deben garantizar simultáneamente todas las prestaciones técnicas necesarias para cumplir la totalidad de las exigencias del CTE que le apliquen en función de su uso. Por tanto, la justificación de las prestaciones técnicas debe corresponderse con la solución exacta (tipo de ladrillo o bloque de hormigón y tipo de revestimiento) definida en el proyecto.

5.2. SOLUCIONES INTEGRALES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL CTE

Las soluciones de fachadas y paredes separadoras aplicadas a un proyecto deben cumplir, simultáneamente, todas las exigencias del CTE que le son de aplicación a través de las prestaciones técnicas de los productos. La mejora de una prestación suele conllevar el empeoramiento de otra, por lo que las soluciones constructivas deben ser equilibradas en cuanto a sus prestaciones, cuyos valores deben situarse entre unos máximos y unos mínimos para que se puedan cumplir, de forma integral, las exigencias del CTE[1].

5.2.1. FACHADAS

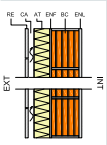
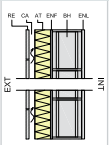
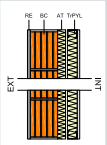
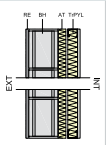
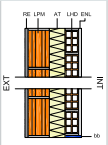
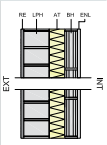
El aspecto más valorado en un cerramiento de fachada es su comportamiento térmico, definido por el valor de transmitancia térmica (U) de la solución constructiva, la cual dependerá de la resistencia térmica (R) de sus componentes.

La resistencia térmica de las fábricas de ladrillos y bloques cerámicos es mayor, y por tanto mejor, que la resistencia térmica de las fábricas de hormigón.

Tomando los valores de referencia del *Catálogo de Elementos Constructivos del CTE*, se comparan paredes equivalentes de uno y otro material:

FÁBRICAS CERÁMICAS Y FÁBRICAS DE HORMIGÓN		
RESISTENCIA TÉRMICA		
FÁBRICAS CERÁMICAS	FÁBRICAS DE HORMIGÓN	MEJORA DE LA RESISTENCIA TÉRMICA EN FÁBRICAS CERÁMICAS
LP 11,5-13 cm R = 0,23 m²k/w	LPH 12-13 cm R = 0,11 m²k/w	109 %
LPM 11 cm R = 0,30 m²k/w	LPH 12-13 cm R = 0,11 m²k/w	172 %
BC 19 cm R = 0,44 m²k/w	BH 19 cm R = 0,22 m²k/w	100 %
LHTgf 11 cm R = 0,48 m²k/w	BH 11 cm R = 0,17 m²k/w	182 %

Las fachadas con hojas de ladrillos y bloques cerámicos, en comparación con las de hormigón, en muchos casos precisan un menor espesor de aislante térmico para cumplir las exigencias térmicas del CTE, sobre todo en la zona climática D, que es la que más territorio abarca en España:

FACHADAS CON FÁBRICAS CERÁMICAS Y FÁBRICAS DE HORMIGÓN					
CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉRMICAS (DB HE)					
NECESIDADES DE AISLAMIENTO TÉRMICO (AT) EN LA ZONA CLIMÁTICA D:					
					
TIPO DE FACHADA					
FACHADAS VENTILADAS DE UNA HOJA		FACHADAS MIXTAS DE DOS HOJAS		FACHADAS DE DOS HOJAS DE FÁBRICA	
					
Hoja principal: BC14 cm	Hoja principal: BH 15 cm	Hoja principal: BC 14 cm Hoja interior: TrPYL	Hoja principal: BH 15,5 cm Hoja interior: TrPYL	Hoja principal: LPM 11 cm Hoja interior: LHDgf 7 cm	Hoja principal: LH ½ PIE Hoja interior: BH 6,5 cm
ESPESOR AISLANTE TÉRMICO (cm)					
11	12	11	12	11	12
ESPESOR TOTAL FACHADA (cm)					
31	33	28	30	35	36,5
MASA SUPERFICIAL (Kg/m²)					
166	228	144	206	199	331
LAS FACHADAS CERÁMICAS PRECISAN MENOR ESPESOR DE AISLANTE TÉRMICO					

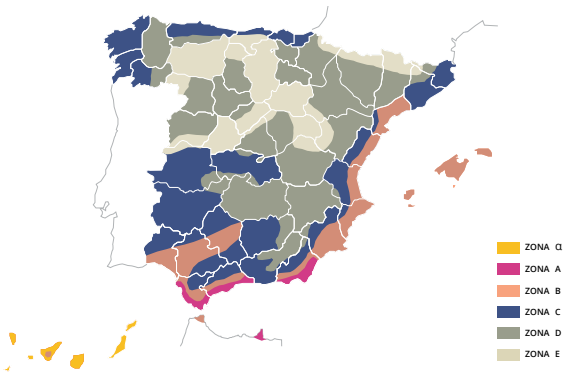
5.2.2. PAREDES SEPARADORAS

Las paredes separadoras deben cumplir simultáneamente las exigencias TÉRMICAS, ACÚSTICAS y de RESISTENCIA AL FUEGO establecidas para cada supuesto (zona climática, tipo de edificio, etc.), en los correspondientes Documentos Básicos (DB) del CTE. **Las paredes que no cumplan alguna de estas exigencias, no serán soluciones válidas para el cumplimiento del CTE.**

1 Los valores declarados en las tablas comparativas entre paredes cerámicas y paredes de hormigón proceden de:
- Soluciones cerámicas: CEC del CTE, ensayos acústicos en laboratorio y cálculos térmicos por elementos finitos.
- Soluciones de hormigón: CEC del CTE y ensayos disponibles en la web **dbblok.es**

PAREDES SEPARADORAS DE UNA HOJA

Este mapa ilustra los valores obligatorios de *transmitancia térmica límite*, U_{lim}, establecidos por el DB HE para las diferentes zonas climáticas:

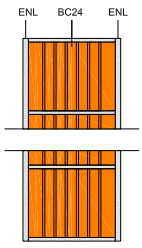


	U_{lim} ENTRE VIVIENDAS	U_{lim} ENTRE VIVIENDA Y ZONA COMÚN
α	1,4	1,35
A	1,4	1,25
B	1,2	1,1
C	1,2	0,95
D	1,2	0,85
E	1	0,7

Las paredes separadoras de una hoja de bloque cerámico cumplen las exigencias térmicas en la gran mayoría de zonas climáticas, e incluso en todas ellas, dependiendo del espesor y tipo de bloque empleado.

PAREDES SEPARADORAS DE UNA HOJA DE BLOQUE CERÁMICO

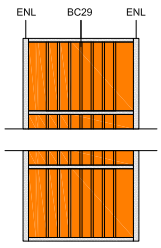
ZONAS CLIMÁTICAS EN LAS QUE SE CUMPLEN LAS EXIGENCIAS TÉRMICAS (DB HE)



BLOQUE CERÁMICO 24 cm

U = 0,88 (W/m²·K)

SEPARADORA ENTRE VIVIENDAS	SEPARADORA ENTRE VIVIENDA Y ZONA COMÚN
	
CUMPLE EN TODAS LAS ZONAS CLIMÁTICAS	CUMPLE EN TODAS LAS ZONAS CLIMÁTICAS EXCEPTO LA ZONA E



BLOQUE CERÁMICO 29 cm

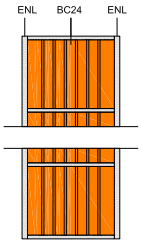
U = 0,66 (W/m²·K)

SEPARADORA ENTRE VIVIENDAS	SEPARADORA ENTRE VIVIENDA Y ZONA COMÚN
	
CUMPLE EN TODAS LAS ZONAS CLIMÁTICAS	

Las paredes de una hoja de bloque cerámico **cumplen además las exigencias de aislamiento acústico y de resistencia al fuego:**

PAREDES SEPARADORAS DE UNA HOJA DE BLOQUE CERÁMICO

CUMPLIMIENTO EXIGENCIAS ACÚSTICAS (DB HR) Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (DB SI)



BLOQUE CERÁMICO 24 cm

m=275 (Kg/m²) - **R_A = 52** (dBA)

CUMPLEN LA EXIGENCIA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO IN SITU, $D_{nT,A} \geq 50$ dBA

EI 240

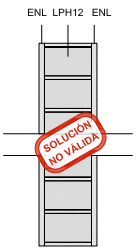
SUPERA LA MÁXIMA RESISTENCIA AL FUEGO EXIGIBLE, EI-180

Las paredes separadoras de una hoja de fábrica de bloque cerámico cumplen las prestaciones térmicas, acústicas y de resistencia al fuego, siendo SOLUCIONES INTEGRALES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

Por su parte, los ladrillos y bloques de hormigón tienen unas prestaciones térmicas inferiores a las piezas cerámicas, lo que, unido al escaso espesor de las paredes separadoras de fábrica de hormigón, hace que estas paredes no cumplan las exigencias térmicas establecidas por el Documento Básico de Ahorro de Energía (DB HE) del CTE:

PAREDES SEPARADORAS DE UNA HOJA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN

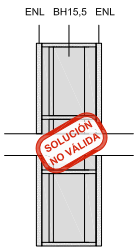
ZONAS CLIMÁTICAS EN LAS QUE SE CUMPLEN LAS EXIGENCIAS TÉRMICAS (DB HE)



LADRILLO PERFORADO HORMIGÓN ½ PIE

U = 2,37 (W/m²·K)

SEPARADORA ENTRE VIVIENDAS	SEPARADORA ENTRE VIVIENDA Y ZONA COMÚN
	



BLOQUE HORMIGÓN15,5 cm

U = 1,99 (W/m²·K)

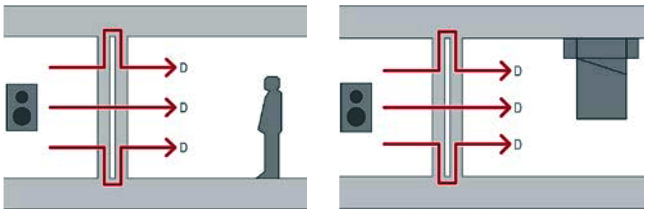
SEPARADORA ENTRE VIVIENDAS	SEPARADORA ENTRE VIVIENDA Y ZONA COMÚN
	

NO CUMPLEN LA EXIGENCIA TÉMICA EN NINGUNA ZONA CLIMÁTICA

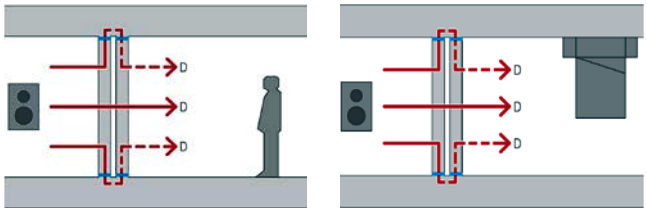
No existen paredes separadoras de una hoja de fábrica de hormigón que cumplan las prestaciones térmicas para ninguna zona climática, sin necesidad de recurrir a un aislante térmico adicional. Por lo tanto, son SOLUCIONES NO VÁLIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

PAREDES SEPARADORAS DE DOS HOJAS

Las paredes separadoras de doble hoja aportan unas excelentes prestaciones acústicas para el cumplimiento del Documento Básico de Protección contra el ruido (DB HR). Para ello **es necesario que se interrumpa el puente acústico estructural** que se produce en los puntos de contacto entre las hojas ligeras y los elementos estructurales u otras paredes pesadas:



Esta interrupción del puente acústico estructural se lleva a cabo mediante la **interposición de bandas elásticas en el perímetro de las hojas ligeras de fábrica:**



Por esta razón, el **Catálogo de Elementos Constructivos del CTE recoge las paredes de doble hoja sin bandas elásticas perimetrales**, indicando que dichas soluciones son **poco eficientes desde el punto de vista del aislamiento acústico**.

4.4.1.2 Elemento base de dos hojas

PARTICIÓN INTERIOR VERTICAL/ MEDIANERÍA DE FÁBRICA
Dos hojas

RI revestimiento interior (Guarnecido o enlucido)
HF hoja de fábrica
LH ladrillo cerámico hueco
LH PF ladrillo cerámico hueco de pequeño formato
LH GF ladrillo cerámico hueco de gran formato
LP ladrillo perforado
BC bloque cerámico aligerado machihembrado
BH bloque de hormigón
BH bloque de hormigón
AD de áridos densos (1)
AL-P de áridos ligeros perforado (2)
LHO Ladrillo de hormigón
AD-P de áridos densos (1) perforado
AD-M de áridos densos (1) macizo
AL-P de áridos ligeros (2) perforado
AT aislante: lana mineral (4)

Código	Sección	Hojas de fábrica HF	HE (5) R (m^2K/W)	HR (6) R_A (dBA)	HR (6) m (kg/m^2)
P2.5 (7)	RI BH AT BH RI (15 80 >30 80 15)	BH AD	0,25+R_{AT}	47	272
		BH AL-P	0,95+R_{AT}	47	225
P2.6 (7)	RI LHO AT LHO RI (15 110 >30 110 15)	LHO AD-P	0,27+R_{AT}	48	329
		LHO AD-M	0,19+R_{AT}	50	426
		LHO AL-P	0,67+R_{AT}	47	290

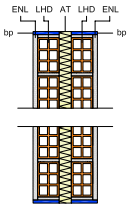
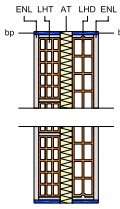
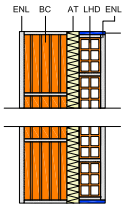
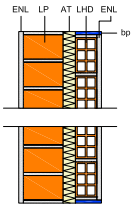
(7) Soluciones de particiones poco eficaces desde el punto de vista del aislamiento acústico

Tabla extraída del *Catálogo de Elementos Constructivos del CTE*.

Las paredes de doble hoja de ladrillos y bloques cerámicos, al incorporar las bandas elásticas perimetrales en las hojas ligeras, sí cumplen las exigencias acústicas, pudiendo emplearse como separadoras entre recintos protegidos y recintos habitables ($D_{nT,A} \geq 50$ dBA), y como separadoras entre recintos protegidos y recintos de actividad-instalaciones ($D_{nT,A} \geq 55$ dBA), según la solución constructiva.

PAREDES SEPARADORAS DE DOS HOJAS DE LADRILLO Y BLOQUE CERÁMICO

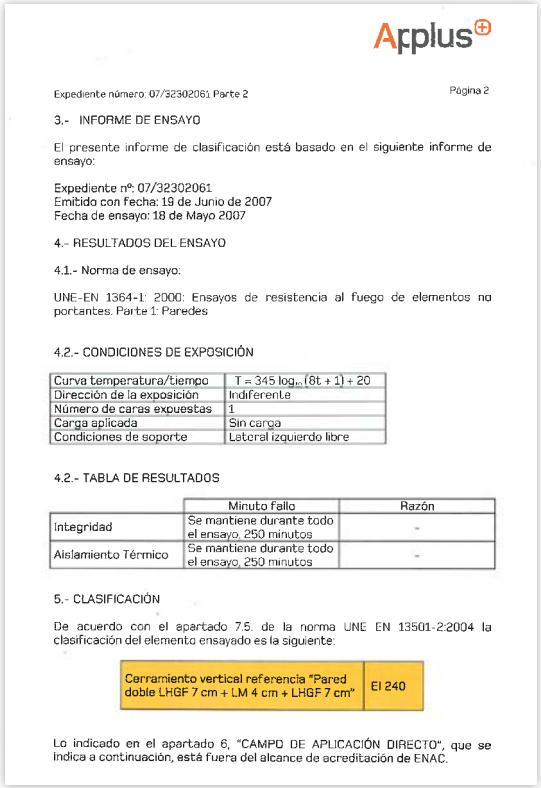
CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS ACÚSTICAS (DB HR)

			
LHD 7 cm + LHD 7 cm	LHT 7 cm + LHD 7 cm	BC 14 cm + LHD 7 cm	LP ½ PIE + LHD 7 cm
MASA SUPERFICIAL, m (kg/m^2)			
110-175	150-175	182-227	189-225
AISLAMIENTO ACÚSTICO EN LABORATORIO, R_A (dBA)			
53-59	61-63	59-61	58-63
CON BANDAS PERIMETRALES EN LAS HOJAS LIGERAS			
CUMPLE AISLAMIENTO ACÚSTICO IN SITU, $D_{nT,A} \geq 50$ DBA	CUMPLEN AISLAMIENTO ACÚSTICO IN SITU, $D_{nT,A} \geq 55$ DBA		

LH: engloba las soluciones con ladrillo hueco de pequeño formato y de gran formato

Todas las paredes separadoras de doble hoja de ladrillo y bloque cerámico cumplen las exigencias térmicas para cualquier zona climática, gracias a las prestaciones térmicas de los materiales cerámicos y al aporte del material absorbente de lana mineral de 4 cm de espesor, que forma parte de la solución.

Además de sus elevadas prestaciones acústicas, **la estabilidad estructural y la resistencia al fuego de las paredes de dos hojas de ladrillo con bandas elásticas perimetrales, han sido verificadas mediante ensayos** de seguridad de uso y ensayos de resistencia al fuego, respectivamente. Dichos ensayos han demostrado que son paredes robustas y estables en las condiciones más desfavorables de uso y que garantizan la máxima resistencia al fuego EI 240.



Applus

Expediente número: 07/32302061 Parte 2 — Página 2

3.- INFORME DE ENSAYO

El presente informe de clasificación está basado en el siguiente informe de ensayo:

Expediente nº: 07/32302061
Emitido con Fecha: 19 de Junio de 2007
Fecha de ensayo: 18 de Mayo 2007

4.- RESULTADOS DEL ENSAYO

4.1.- Norma de ensayo:

UNE-EN 1364-1: 2000: Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes. Parte 1: Paredes

4.2.- CONDICIONES DE EXPOSICIÓN

Curva temperatura/tiempo	$T = 345 \log_{10}(8t + 1) + 20$
Dirección de la exposición	Indiferente
Número de caras expuestas	1
Carga aplicada	Sin carga
Condiciones de soporte	Lateral izquierdo libre

4.2.- TABLA DE RESULTADOS

	Minuto fallo	Razón
Integridad	Se mantiene durante todo el ensayo, 250 minutos	-
Aislamiento Térmico	Se mantiene durante todo el ensayo, 250 minutos	-

5.- CLASIFICACIÓN

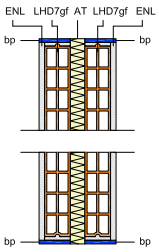
De acuerdo con el apartado 7.5. de la norma UNE EN 13501-2:2004 la clasificación del elemento ensayado es la siguiente:

Cerramiento vertical referencia "Pared doble LHGF 7 cm + LM 4 cm + LHGF 7 cm"	EI 240

Lo indicado en el apartado 6, "CAMPO DE APLICACIÓN DIRECTO", que se indica a continuación, está fuera del alcance de acreditación de ENAC.

PAREDES SEPARADORAS DE **UNA HOJA DE BLOQUE CERÁMICO**

ZONAS CLIMÁTICAS EN LAS QUE SE CUMPLEN LAS EXIGENCIAS TÉRMICAS (DB HE)



LHDgf 7 cm + LHDgf 7 cm

U = 0,573 (W/m²·K)

LANA MINERAL DE 4 CM EN LA CÁMARA

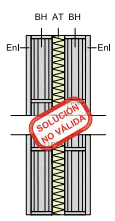
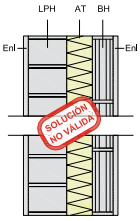
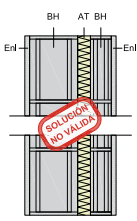
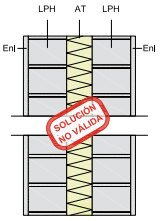
SEPARADORA ENTRE VIVIENDAS	SEPARADORA ENTRE VIVIENDA Y ZONA COMÚN
	

CUMPLE LAS EXIGENCIAS TÉRMICAS PARA TODAS LAS ZONAS CLIMÁTICAS

Las paredes separadoras de doble hoja de fábrica de ladrillo y bloque cerámico cumplen las prestaciones térmicas, acústicas y de resistencia al fuego. Por lo tanto, son SOLUCIONES INTEGRALES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

PAREDES SEPARADORAS DE **DOS HOJAS DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN**

CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS ACÚSTICAS (DB HR)

			
BH 6,5 cm + BH 6,5 cm	LPH 13 cm + BH 6,5 cm	BH 15,5 cm + BH 6,5 cm	LPH 13 cm + LPH 13 cm
MASA SUPERFICIAL, m (kg/m²)			
204	330	417	456
AISLAMIENTO ACÚSTICO EN LABORATORIO, R_A (dBA)			
≤ 47	≤ 48	≤ 50	≤ 50

SIN BANDAS PERIMETRALES EN LAS HOJAS LIGERAS

NO CUMPLEN LAS EXIGENCIAS DE AISLAMIENTO ACÚSTICO IN SITU, $D_{nT,A} \geq 50$ DBA

Sin embargo, en cuanto a los ladrillos y bloques de hormigón, su documentación técnica indica, expresamente, que sus paredes separadoras de doble hoja no requieren la colocación de bandas elásticas perimetrales.

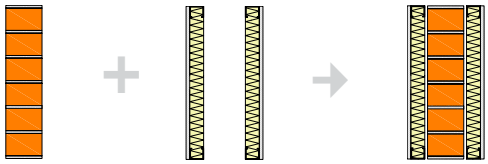
La ausencia de bandas elásticas perimetrales en las fábricas de hormigón hace que, a pesar de la elevada masa superficial, el aislamiento acústico R_A se vea muy mermado, no siendo paredes aptas para el cumplimiento de las exigencias acústicas del DB HR. Por lo tanto, son SOLUCIONES NO VÁLIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

PAREDES SEPARADORAS MIXTAS

Las paredes separadoras mixtas con un elemento base de fábrica de ladrillo o bloque cerámico tienen un R_A similar a las que emplean elemento base de fábrica de hormigón, mucho más pesado. Esto se debe a que **la mejora acústica que aportan los trasdosados es inversamente proporcional a la masa del elemento base**, siendo por ello la mejora acústica del trasdosado mayor en el caso de las soluciones cerámicas.

AISLAMIENTO ACÚSTICO SOLUCIÓN MIXTA

PARED BASE	TRASDOSADO	PARED COMPLETA
m pared base (Kg/m²) R_A pared base (dBA)	ΔR_A trasdosado (dBA)	m pared completa (Kg/m²) R_A pared completa (dBA)



R_A pared base (dBA) + 1,5 ΔR_A trasdosado = R_A pared completa (dBA)

MEJORA ACÚSTICA DE TRASDOSADOS AUTOPORTANTES

FUENTE DE DOCUMENTACIÓN



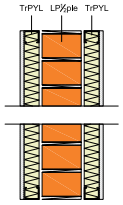
CUANTO MÁS PESA EL ELEMENTO BASE... (−)

PARED BASE	TRASDOSADO
m pared base (Kg/m²)	ΔR_A trasdosado (dBA)
70	17
100	16
140	15
160	14
180	13
200	12
250	10
300	9
350	8
400	7

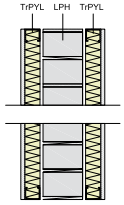
...MENOR AISLAMIENTO ACÚSTICO APORTAN LOS TRASDOSADOS (+)

PAREDES SEPARADORAS MIXTAS CON FÁBRICA CERÁMICA Y FÁBRICA DE HORMIGÓN

CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS ACÚSTICAS (DB HR)



TrPYL + LP ½ PIE + TrPYL



TRPYL + LPH 12 cm + TRPYL

MASA SUPERFICIAL PARED BASE, m (kg/m²)	
138	165
AISLAMIENTO ACÚSTICO EN LABORATORIO PARED BASE, $R_{A\ EB}$ (dBA)	
46,4	47,2
ΔR_A TRASDOSADOS (dBA)*	
1,5 x 15 = 22,5	1,5 x 13 = 19,5
AISLAMIENTO ACÚSTICO PARED SEPARADORA COMPLETA, R_A (dBA)	
68,9	66,7
MENOS MASA / MAYOR AISLAMIENTO ACÚSTICO	MÁS MASA / MENOR AISLAMIENTO ACÚSTICO

AMBAS CUMPLEN UN AISLAMIENTO ACÚSTICO IN SITU, $D_{nT,A} \geq 55$ dBA

LAS PAREDES MIXTAS CERÁMICAS SON MÁS EFICIENTES POR SU MENOR PESO Y MAYOR AISLAMIENTO ACÚSTICO

* Los valores de mejora del aislamiento acústico aportados por los trasdosados autoportantes se han obtenido de la tabla 4.4.1.3 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE.

5.2.3. PAREDES DE SEPARACIÓN DE GARAJES, TRASTEROS Y OTROS USOS

El Documento Básico de seguridad en caso de incendio (DB-SI) establece una serie de compartimentaciones contra incendio en el interior de los edificios, con el fin de limitar el riesgo de propagación de los incendios de unas zonas a otras. Estas compartimentaciones se consiguen delimitando determinadas zonas y locales con elementos separadores (paredes y forjados) que sean resistentes al fuego durante un tiempo determinado.

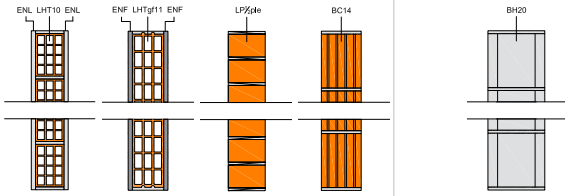
En los edificios de viviendas, la compartimentación con elementos resistentes al fuego es especialmente importante en las plantas sótano. Los sótanos albergan zonas y locales con un elevado riesgo de incendio, como son: aparcamientos, salas de calderas, cuartos de contadores eléctricos o trasteros.

La siguiente tabla recoge algunas zonas y locales que habitualmente se encuentran en los sótanos de los edificios de viviendas, así como las exigencias de resistencia al fuego de las paredes que los delimitan. También se indica qué tipos de fábricas (cerámicas y de hormigón) cumplirían dichas exigencias de resistencia al fuego:

PAREDES COMPARTIMENTADORAS CON FÁBRICAS CERÁMICAS Y FÁBRICAS DE HORMIGÓN

CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DE RESISTENCIA AL FUEGO (DB SI)

COMPARTIMENTACIÓN APARCAMIENTO VIVIENDAS
EXIGENCIA: EI-120



LHT ENL POR AMBAS CARAS (e = 130 mm) LHT ENL POR AMBAS CARAS (e = 14 mm) ½ PIE LP SIN REVESTIR (e = 110 mm) BC SIN REVESTIR (e = 140 mm)	BH SILÍCEO (e = 200 mm)
RESISTENCIAS AL FUEGO DECLARADAS **EN LAS TABLAS DEL ANEJO F DEL DB SI:**	
Tabla F.1. *Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo.*	**Tabla F.2.** *Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de bloques de hormigón.*
REI 120	**REI 120**
• PAREDES DE MENOR ESPESOR • MAYOR NÚMERO DE SOLUCIONES VÁLIDAS • MEJOR CARACTERIZACIÓN EN DOCUMENTOS RECONOCIDOS	• PAREDES DE MAYOR ESPESOR • UNA SOLA SOLUCIÓN VÁLIDA • ESCASA CARACTERIZACIÓN EN DOCUMENTOS RECONOCIDOS

Diferentes tipos de paredes de ladrillos y bloques cerámicos ofrecen la misma resistencia al fuego que una pared de bloque de hormigón de gran espesor.

5.3. AHORRO ECONÓMICO

CUANTIFICACIÓN DEL AHORRO ECONÓMICO EMPLEANDO LADRILLOS Y BLOQUES CERÁMICOS

Aunque las características de las piezas cerámicas, más ligeras y de formatos mayores, ya hacen suponer un menor coste final respecto al empleo de ladrillos y bloques de hormigón, para cuantificar este ahorro económico se han consultado algunas de las bases de precios más representativas y empleadas en el sector de la construcción[1].

Para que este estudio comparativo fuese lo más riguroso posible, se analizaron los precios de fábricas cerámicas y de hormigón de características y función equivalentes, donde sólo se han tenido en cuenta los precios y rendimientos de las piezas (ladrillos o bloques), del material de agarre (mortero o pasta de montaje) y de la mano de obra (oficial de primera y ayudante).

Teniendo en cuenta todos los aspectos mencionados, el **AHORRO POR METRO CUADRADO en una fábrica realizada con materiales cerámicos respecto a su equivalente con ladrillos y bloques de hormigón**, es:

AHORRO MEDIO EN EL PRECIO POR METRO CUADRADO DE PARED DE FÁBRICA EMPLEANDO LADRILLOS Y BLOQUES CERÁMICOS EN LUGAR DE HORMIGÓN	
TIPO DE PIEZA CERÁMICA EMPLEADA EN LA PARED	% REDUCCIÓN EN EL PRECIO DEL m² DE PARED
LADRILLO HUECO DOBLE DE 70 A 80 mm DE ESPESOR	16 - 42 %
LADRILLO HUECO DOBLE GRAN FORMATO MACHIHEMBRADO DE 70 mm DE ESPESOR	47 %
½ PIE LADRILLO PERFORADO DE ALTURA DE 70 A 100 mm	18 – 43 %
½ PIE LADRILLO PERFORADO MACHIHEMBRADO GRAN FORMATO	42 – 54 %
BLOQUE CERÁMICO ALIGERADO MACHIHEMBRADO DE 14 A 29 mm DE ESPESOR	11 – 21 %

VENTAJAS ECONÓMICAS DE LOS LADRILLOS Y BLOQUES CERÁMICOS

Las fachadas y particiones interiores con fábricas de ladrillo y bloque cerámico son MÁS ECONÓMICAS que las soluciones con fábricas de hormigón, por las siguientes razones:

- **Menor coste de las piezas cerámicas frente a las de hormigón equivalentes:** dependiendo de la base de precios consultada y de los formatos de piezas comparadas, el precio de los ladrillos y bloques es entre un 25 a un 50% menor que el de los bloques y ladrillos de hormigón.
- **Menor cantidad de mortero empleado.** En el caso de las fábricas de piezas con junta vertical machihembrada a hueso, piezas de gran formato y piezas rectificadas, el ahorro de pasta de agarre es especialmente significativo.
- **Montaje más rápido**, ya que la cerámica, al ser más ligera, admite la fabricación de piezas de formatos mayores que el hormigón, lo que también se traduce en mayor rapidez y un menor número de juntas (menos consumo de mortero).
- **Mejor rendimiento de la mano de obra**, ya que las piezas cerámicas pesan menos que las de hormigón de tamaño similar, lo que supone, en la mayoría de los casos, un ahorro en la mano de obra del 40 al 50%. Además, la apertura de rozas para la colocación de las instalaciones es más económica por ser más fácil, rápida y generar menos residuos.



1 Precio Centro. Generador de Precios (CYPE) para Madrid, Barcelona, Bilbao, La Coruña, Zaragoza, Sevilla y Alicante. ACAE. Base de precios de la construcción del Gobierno de Extremadura. Base de precios de la edificación y urbanización del Gobierno Vasco. Base de precios de la Comunidad de Madrid.

5.4. SOSTENIBILIDAD

DAP DE LOS PRODUCTOS CERÁMICOS

Una Declaración Ambiental de Producto (DAP) es una ecoetiqueta tipo III, cuya principal ventaja es que proporciona información cuantificada **verificada por terceros**, obtenida a partir de un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) empleando una serie de categorías de impacto normalizadas.





Hispalyt ha desarrollado las DAP sectoriales de los materiales cerámicos en todo su ciclo de vida (cuna a tumba), encontrándose registradas en el programa GlobalEPD de AENOR.

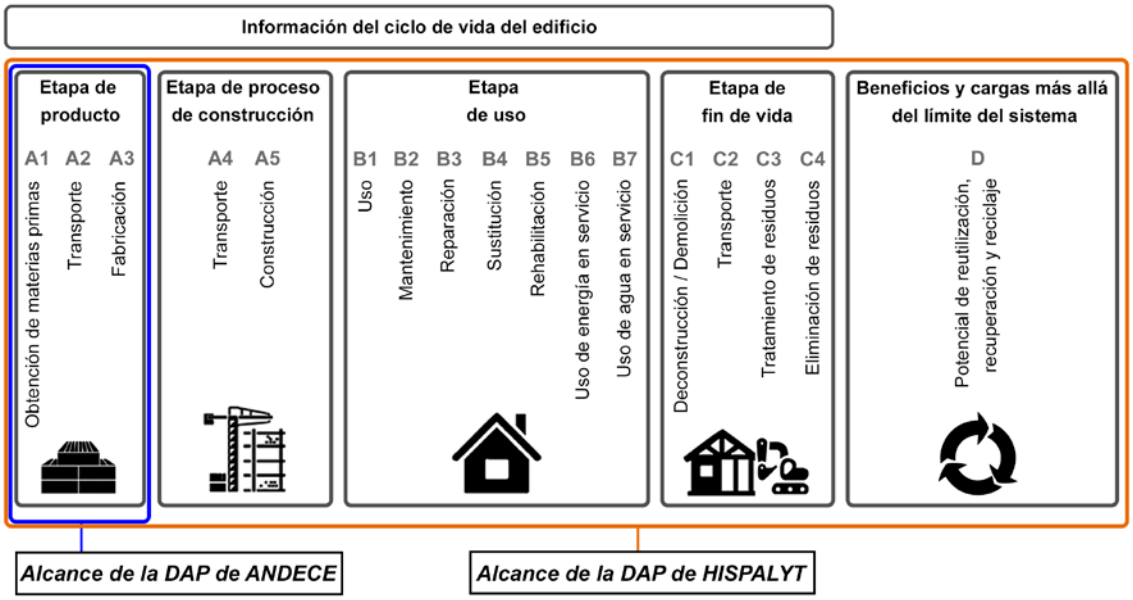
ADAP DE LOS BLOQUES DE HORMIGÓN

De los diversos modelos piezas para fábricas de hormigón, sólo el bloque hueco cuenta con una Autodeclaración Ambiental (ecoetiqueta tipo II) elaborada por la Asociación Nacional de la Industria del Prefabricado de Hormigón (ANDECE). **A diferencia de la DAP de los productos cerámicos, la ADAP no cuenta con la intervención posterior de un organismo externo reconocido que haga una verificación**, para que la información ofrezca las garantías suficientes de calidad.

Además, **esta ADAP considera sólo el alcance "de la cuna a la puerta"** incluyendo sólo las etapas del ciclo de vida del producto hasta la puerta de la fábrica como producto terminado.



Tipo de producto prefabricado de hormigón para el que se ha elaborado la Autodeclaración Ambiental de ANDECE





ACCEDE A LAS DECLARACIONES AMBIENTALES DE PRODUCTO DE LOS LADRILLOS Y BLOQUES CERÁMICOS

5.5. RESUMEN COMPARATIVO

Todos los productos poseen alguna cualidad por la que destacan sobre los demás. Pero a la hora de dar respuesta a los requerimientos tan variados y complejos que exige el diseño de un edificio, **las soluciones que MEJOR FUNCIONAN son las soluciones más equilibradas en cuanto a sus cualidades: LAS SOLUCIONES CERÁMICAS.**

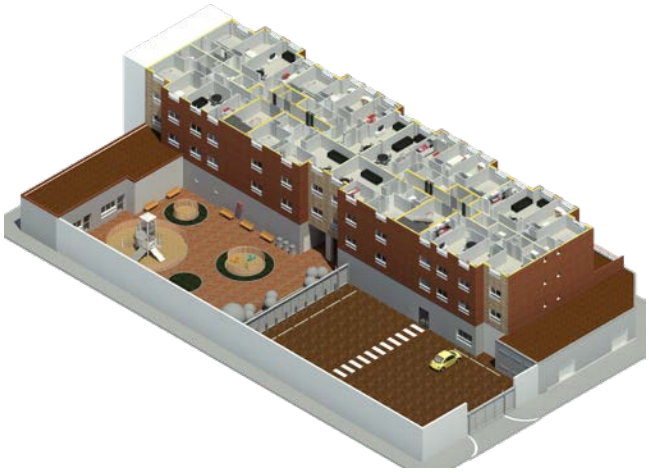


VENTAJAS DE LAS FACHADAS Y PARTICIONES CERÁMICAS FRENTE A LAS DE HORMIGÓN

	CERÁMICA	HORMIGÓN
DECLARACIÓN DE PRESTACIONES	Completas y respaldadas por ensayos, cálculos y documentos oficiales	En ocasiones, incompletas, confusas y poco rigurosas.
CARACTERIZACIÓN TÉCNICA EN EL CTE Y DOCUMENTOS RECONOCIDOS	Productos y soluciones recogidos en documentos oficiales. Prestaciones avaladas	Escasa representación en documentos oficiales de los productos y soluciones comercializados
ENSAYOS, CÁLCULOS Y CERTIFICADOS EMPLEADOS PARA JUSTIFICAR LAS SOLUCIONES DE PROYECTO	Amplia batería de ensayos para complementar y mejorar la caracterización	Insuficientes e incompletos o poco rigurosos, en algunos casos.
CUMPLIMIENTO DEL CTE	Soluciones integrales, que cumplen simultáneamente todas las exigencias del CTE	Algunas soluciones no son válidas por no cumplir todas las exigencias del CTE
PRESTACIONES TÉRMICAS	Buenas prestaciones térmicas que ahorran aislamiento térmico	Mayor conductividad térmica, necesidad de mayores espesores de aislamiento térmico
PRESTACIONES ACÚSTICAS	Soluciones que proporcionan buen aislamiento acústico sin precisar masas elevadas	Soluciones muy pesadas con prestaciones acústicas limitadas
PRESTACIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO	Elevada resistencia al fuego: ampliamente acreditada en documentos oficiales y ensayos	Dificultades para acreditar las prestaciones de resistencia al fuego
EFICIENCIA DE LAS SOLUCIONES	Soluciones eficientes: de elevadas prestaciones, ligeras y económicas	Soluciones poco eficientes: a igualdad de prestaciones que la cerámica, son más pesadas y costosas
SOSTENIBILIDAD	Declaración Ambiental de Producto (DAP), de cuna a tumba, para todos los productos cerámicos y verificada por un organismo externo acreditado	Autodeclaración Ambiental de Producto (ADAP), de cuna a puerta, sólo para el bloque hueco de hormigón y no verificada por un organismo externo acreditado
ECONOMÍA DE LAS SOLUCIONES	Productos más económicos, menor de consumo de material de agarre y mejor rendimiento en obra	Productos más costosos, que consumen más mortero y que al pesar más, disminuyen el rendimiento en obra

6 HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE PROYECTOS

6.1. PRESCRIPCIÓN CERÁMICA EN BIM



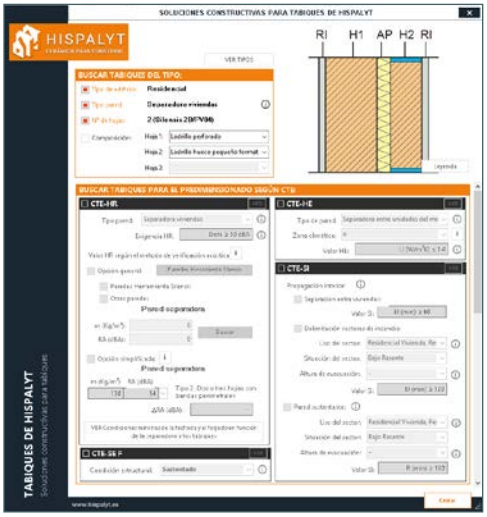
Con el fin de facilitar la incorporación de las soluciones cerámicas a los proyectos con metodología BIM, se ha desarrollado **la Biblioteca de objetos BIM de Hispalyt,** compuesta por más de 200 objetos.

Las paredes de ladrillos y bloques cerámicos se encuentran representadas en esta biblioteca con objetos de **139 sistemas constructivos** (fachadas, medianerías y particiones interiores verticales) y de **19 materiales** (fábricas de ladrillos y bloques cerámicos para revestir).

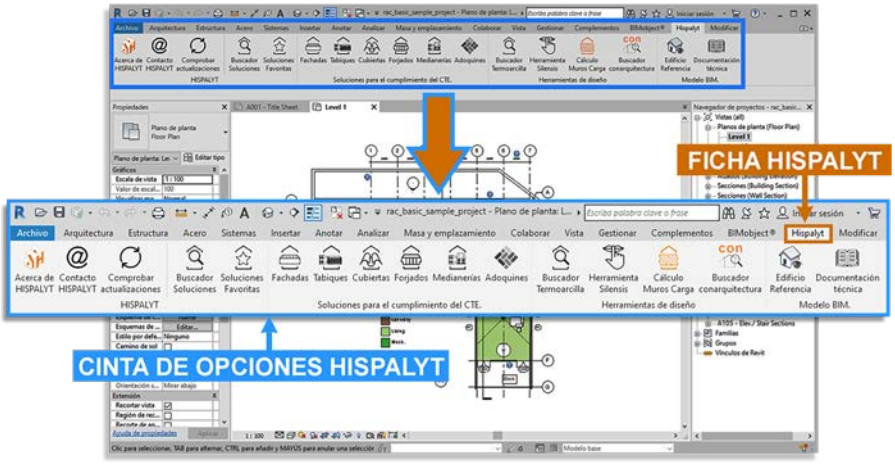
Además, avanzando en la digitalización cerámica y apostando por la innovación, se han desarrollado dos nuevas herramientas de prescripción basadas en la metodología BIM: la **Herramienta PIM Hispalyt** y la Herramienta **PIM Muralit**.

La **Herramienta PIM Hispalyt** es un complemento gratuito (add-in) para Revit que permite al prescriptor seleccionar los sistemas constructivos cerámicos óptimos para cada proyecto, de entre todas las soluciones recogidas en **la Biblioteca de objetos BIM de Hispalyt.**

Además, permite elegir la solución cerámica en base a su composición, sus prestaciones técnicas (térmicas, acústicas, de resistencia al fuego, etc.) y las condiciones necesarias para cumplir las exigencias del Código Técnico de la Edificación (CTE). Con todo ello, **PIM-Hispalyt** ayuda a la prescripción de los materiales cerámicos en BIM de una manera rápida, sencilla y segura.



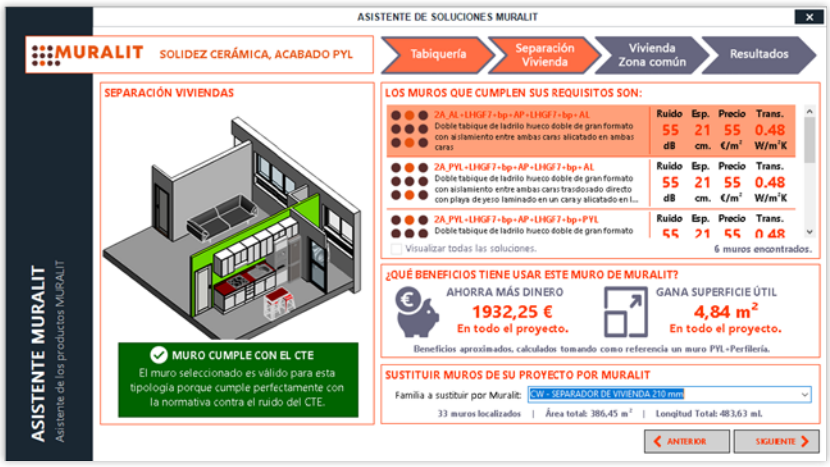
Herramienta PIM Hispalyt. Buscador soluciones CTE.



Herramienta PIM Hispalyt. Cinta de opciones.

Por su parte, la **Herramienta PIM Muralit** es otro complemento (add-in) para Revit, que permite elegir el tipo de pared Muralit, (paredes de ladrillo de gran formato con revestimiento de placas de yeso laminado-PYL), más adecuada para cada proyecto, con la garantía del cumplimiento del CTE.

ACCEDE A LOS RECURSOS BIM DESARROLLADOS POR HISPALYT

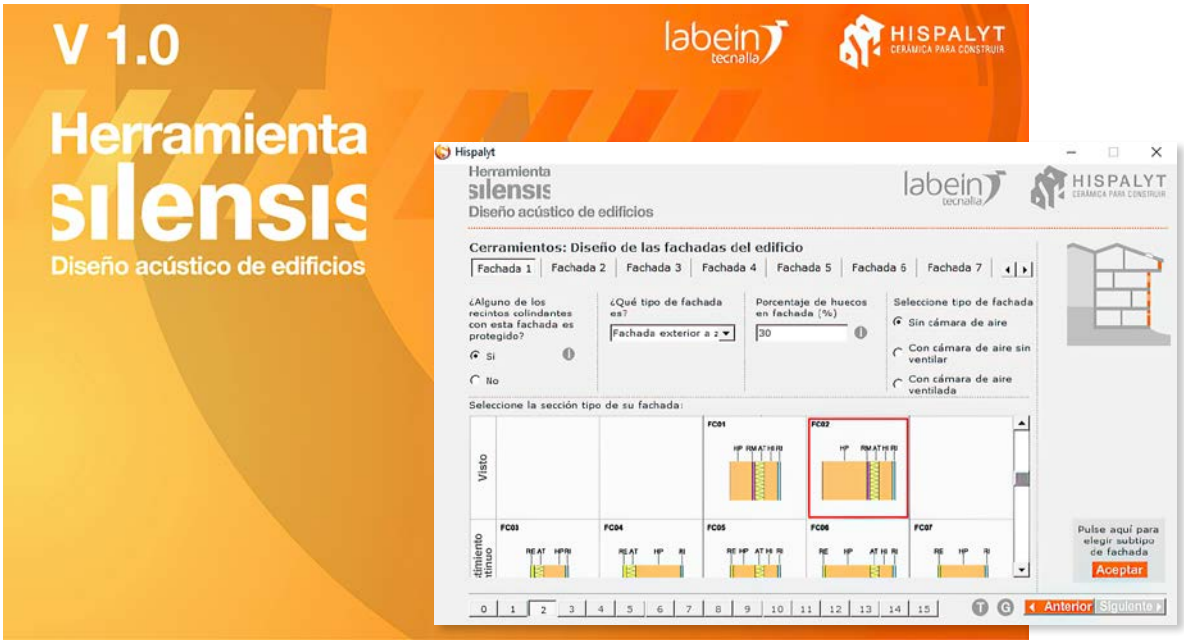


Herramienta PIM-Muralit .

6.2. HERRAMIENTA SILENSIS

La Herramienta Silensis es un software para el diseño acústico integral y optimizado de edificios donde se emplean soluciones cerámicas en todos sus elementos constructivos. Mediante la Herramienta Silensis, el proyectista obtiene un informe que puede incorporar a la memoria del proyecto para la justificación del cumplimiento del Documento Básico de Protección frente al ruido del CTE.

Este software ha sido desarrollado a partir de estudios predictivos realizados considerando el **método de ingeniería de la norma UNE EN 12354**.



Herramienta Silensis.

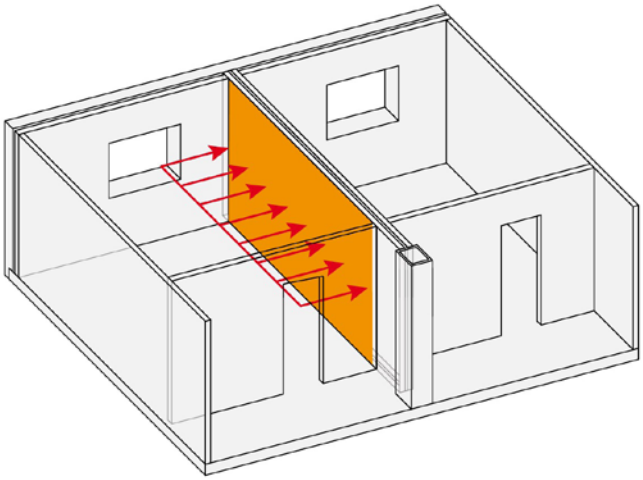
6.3. SOFTWARE DE CÁLCULO DE MUROS

Las paredes de ladrillo y bloque cerámico destacan por su **estabilidad estructural y solidez**, lo que garantiza una adecuada resistencia a impactos y a cargas suspendidas.

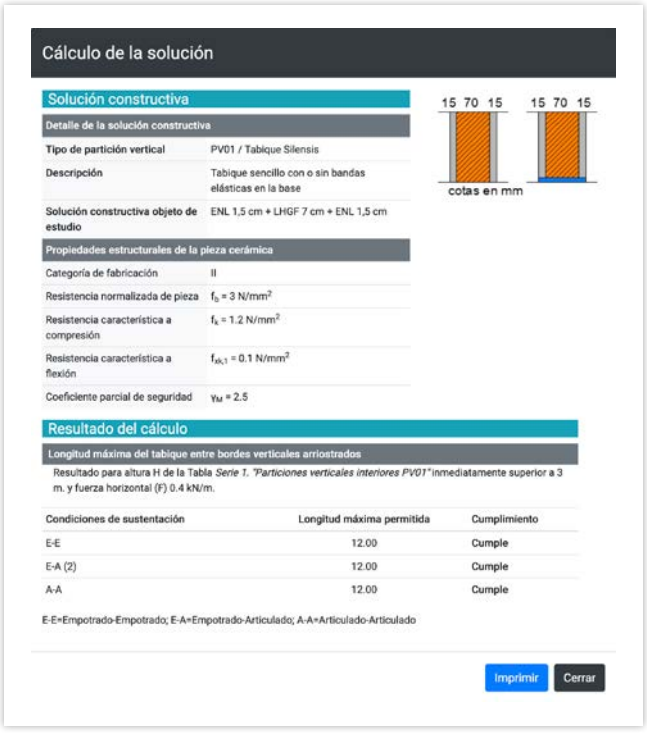
El software **www.calculomurosceramicos.es**, es una aplicación para verificar el **cumplimiento de las exigencias estructurales** establecidas en el Documento Básico de Seguridad Estructural Acciones en la Edificación (DB SE AE) y el Documento Básico de Seguridad Estructural de Fábricas (DB SE F) del Código Técnico de la Edificación (CTE), que aplican a las fábricas de ladrillo y bloque cerámico en función de su uso y su comportamiento estructural. La aplicación consta de dos módulos: **cálculo de las particiones interiores verticales y cálculo de muros de carga**.

El módulo de **cálculo de particiones interiores verticales**, basado en la publicación **"Comportamiento mecánico de las fábricas de ladrillo SILENSIS"** de Hispalyt, permite verificar el comportamiento mecánico de las paredes SILENSIS sometidas a una acción lineal horizontal, de acuerdo con lo establecido en el CTE. Este programa realiza el análisis y comprobación de dichas particiones, estableciendo la longitud máxima admisible que pueden alcanzar las paredes en función de sus condiciones de sustentación, de su altura libre y de la magnitud de la acción lateral a considerar.

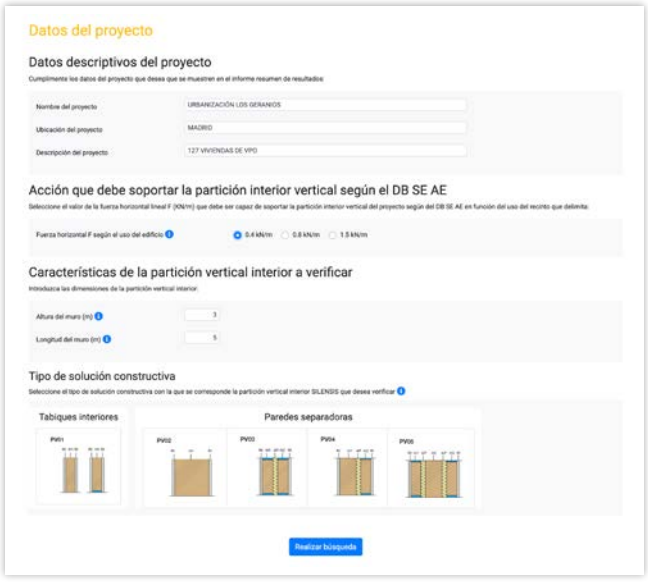
El módulo de **cálculo de muros de carga** permite realizar, el análisis y verificación estructural de los muros portantes de ladrillo y bloque cerámico que sustentan forjados de piso y están sometidos predominantemente a carga gravitatoria.



Los tabiques interiores deben ser estables frente a una acción lateral situada a una altura determinada, de diferentes valores en función del uso del edificio.



Módulo de cálculo de particiones interiores verticales.



6.4. ASESORAMIENTO TÉCNICO

Hispalyt, a través de su Departamento Técnico, **ofrece un servicio gratuito de asesoramiento técnico** para resolver todas las consultas en lo referente a productos y sistemas cerámicos: cumplimiento de normativa aplicable, calidad, medio ambiente, puesta en obra, diseño, etc.

Para solicitar este servicio de asesoramiento técnico, pueden dirigirse a nosotros a través de la dirección de correo electrónico **hispalyt@hispalyt.es** o en el teléfono **91 770 94 80** y nuestro **Departamento Técnico** dará respuesta a su consulta con la mayor brevedad posible.

Asimismo, **los fabricantes de ladrillos y bloques cerámicos asociados a Hispalyt** también ofrecen la posibilidad de contactar con ellos para realizar **consultas técnicas relativas a sus sistemas y productos cerámicos**.



7 FABRICANTES DE LADRILLOS Y BLOQUES DE HISPALYT

Los fabricantes de ladrillos y bloques cerámicos asociados a Hispalyt están distribuidos a lo largo de toda la geografía española. Producen una gran variedad de tipos de piezas cerámicas ofreciendo a sus clientes el producto que mejor se adapta a sus obras.



A través del buscador de fabricantes de la página web de Hispalyt, se accede a los datos de contacto de las empresas asociadas a Hispalyt y las direcciones de sus páginas web, pudiendo filtrar la búsqueda por ubicación geográfica del fabricante y los productos que fabrican.

ACCEDE AL APARTADO
DE FABRICANTES DE SILENSIS

A1 CARACTERIZACIÓN TÉRMICA DE LOS COMPONENTES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Los valores de las resistencias térmicas (R) y coeficientes de conductividad térmica (λ) considerados en el cálculo de las transmitancias térmicas (U) de las fachadas y particiones interiores de las tablas, proceden de documentos reconocidos y de ensayos acreditados:

FÁBRICAS	ESPESOR e (m)	RESISTENCIA TÉRMICA R (m^2·K/W)	PROCEDENCIA DEL VALOR
LP½pie	0,11-0,13	0,23	**Tabla 3.17.3** del *Catálogo de Elementos Constructivos del CTE*
LPM11	0,11	0,30	Informe cálculo por métodos numéricos
LPMh11	0,11	0,30	Se equipara al **LPM11**
BC14	0,14	0,32	**Tabla 3.17.3** del *Catálogo de Elementos Constructivos del CTE*
BC19	0,19	0,44	
BC24	0,24	0,57	
BC29	0,29	0,68	
BC14 mejorado	0,14	0,45	Cálculos por elementos finitos en laboratorio *Consorcio Termoarcilla®*
BC19 mejorado	0,19	0,60	
BC24 mejorado	0,24	0,83	
BC29 mejorado	0,29	1,20	
LHD5	0,05	0,09	**Tabla 3.17.1** del *Catálogo de Elementos Constructivos del CTE*
LHDgf5	0,05	0,18	
LHD7	0,07	0,16	
LHDgf7	0,07	0,33	
LHT10	0,10	0,23	
LHTgf10	0,10	0,48	
LHT11	0,11	0,23	
LHTgf11	0,11	0,48	
LHT7	0,07	0,33	Se equipara al **LHFgf7**
PCY6	0,06	0,33	
PCY8	0,08	0,33	

REVESTIMIENTOS Y AISLAMIENTOS	ESPESOR e (m)	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA λ (W/m·K)	PROCEDENCIA DEL VALOR
RE continuo	0,015	1,3	**Tabla 3.5** del *Catálogo de Elementos Constructivos del CTE*
ENL	0,015	0,57	**Tabla 3.7** del *Catálogo de Elementos Constructivos del CTE*
ENF	0,010	1,3	**Tabla 3.5** del *Catálogo de Elementos Constructivos del CTE*
PYL	0,015	0,25	**Tabla 3.6.2** del *Catálogo de Elementos Constructivos del CTE*
AT	• Variable en fachadas • 0,04 en separadoras de ladrillo • 0,05 en trasdosados autoportantes de PYL	0,036	Valor considerado para cualquier tipo de aislante

Los valores de resistencia térmica de las fábricas de ladrillos y bloques de hormigón considerados en este manual, provienen de las **tablas 3.17.2 y 3.17.4 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE**.

A2 NORMATIVA APLICABLE: ACÚSTICA, TÉRMICA, FUEGO Y SALUBRIDAD
(EXTRACTO DEL CTE)

Este anejo recopila las exigencias establecidas en los diferentes Documentos Básicos del Código Técnico de la Edificación, que son de aplicación a las soluciones constructivas de fachadas, paredes separadoras y tabiques recogidas en este Manual.

Todos los Documentos Básicos del CTE están disponibles en la página web www.codigotecnico.org



EXIGENCIAS TÉRMICAS

El **Documento Básico de Ahorro de Energía (DB HE)** establece unas exigencias térmicas a las fachadas, medianerías y particiones interiores verticales de los edificios, dependiendo de la zona climática donde se ubique el edificio (la zona climática puede consultarse en la tabla del Anejo B *Zonas climáticas,* del DB-HE)

FACHADAS

No deben superar unos **valores obligatorios** de *transmitancia térmica límite,* U_{lim}, (W/m²K), con el fin de evitar descompensaciones.

U_{lim} FACHADAS						
ZONA CLIMÁTICA	α	A	B	C	D	E
U_{lim}	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37

Además, el CTE proporciona unos **valores orientativos** de *transmitancia térmica*, U (W/m²K), que se aconseja que tengan los elementos constructivos para el cumplimiento de la transmitancia global de la envolvente térmica (K):

U Orientativa FACHADAS						
ZONA CLIMÁTICA	α	A	B	C	D	E
U	0,56	0,50	0,38	0,29	0,27	0,23

PAREDES SEPARADORAS

No superarán unos **valores obligatorios** de *transmitancia térmica límite*, U_{lim} (W/m²K).

U_{lim} Pared separadora ENTRE VIVIENDAS						
ZONA CLIMÁTICA	α	A	B	C	D	E
U_{lim}	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1

U_{lim} Pared separadora ENTRE VIVIENDA Y ZONA COMÚN						
ZONA CLIMÁTICA	α	A	B	C	D	E
U_{lim}	1,35	1,25	1,1	0,95	0,85	0,7

TABIQUES

No se establece ningún requisito aplicable a los tabiques interiores de una misma unidad de uso.

EXIGENCIAS ACÚSTICAS

El **Documento Básico de Protección Frente al Ruido (DB HR)** establece unas exigencias de aislamiento acústico *in situ* a ruido aéreo entre recintos interiores $D_{nT,A}$ (*Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, entre recintos interiores*) y entre un recinto y el exterior $D_{2m,nT,Atr}$ (*Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, en fachadas y cubiertas, para ruido exterior dominante de automóviles o aeronaves*); el primero de ellos afecta principalmente a las paredes separadoras y el segundo a las fachadas.

Los valores exigidos, $D_{nT,A}$ o $D_{2m,nT,Atr}$, deben cumplirse cuando se realice una medición del aislamiento acústico *in situ* una vez finalizado el edificio y su resultado va a depender de varios factores, entre los cuales es fundamental la transmisión directa a través del elemento separador (pared separadora o fachada). Por lo tanto, unas buenas prestaciones acústicas de los elementos separadores serán fundamentales para el cumplimiento del DB HR.

Las soluciones constructivas del edificio deben elegirse conjuntamente, realizando para ello un **diseño acústico del edificio**. El DB HR describe **dos métodos** para el diseño acústico: **la opción general y la opción simplificada**. La opción simplificada es más conservadora que la opción general, por lo que, una pared que no cumpla con la primera opción, en algunos casos, sí puede cumplir aplicando la opción general.



FACHADAS

Las fachadas que delimiten recintos protegidos deberán cumplir las exigencias de aislamiento acústico frente al ruido exterior ($D_{2m,nT,Atr}$). Este valor no será menor que los indicados en la **Tabla 2.1 del DB HR**, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d, de la zona donde se ubica el edificio.

Para las fachadas que se prevea que estén expuestas a un menor nivel de ruido (fachadas a patios de manzana cerrados, entornos tranquilos, etc.) se considerará un L_d 10 dBA menor que el índice de ruido día de la zona. Cuando la zona donde se ubique el edificio, el ruido exterior dominante sea el de aeronaves, del $D_{2m,nT,Atr}$ obtenido de la tabla 2.1 se incrementará en 4 dBA.

Tabla 2.1 Valores de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un *recinto protegido* y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d.

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario[1], docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

[1] En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

Los parámetros que caracterizan acústicamente una fachada son la *masa superficial*, m (kg/m^2), el *índice global de reducción acústica, ponderado* A, R_A (dBA) y el *índice global de reducción acústica, ponderado* A, *para ruido exterior dominante de automóviles o aeronaves*, $R_{A,tr}$ (dBA).

Para el cumplimiento por la *opción simplificada*, se debe **consultar la tabla 3.4 del DB HR *"Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos":***

Nivel límite exigido (Tabla 2.1) $D_{2m,nT,Atr}$ dBA	Parte ciega 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Parte ciega ≠ 100 % $R_{A,tr}$ dBA	Huecos Porcentaje de huecos $R_{A,tr}$ de los componentes del hueco[2] dBA				
			Hasta 15 %	De 16 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 80%	De 81 a 100%
$D_{2m,nT,Atr} = 30$	33	35	26	29	31	32	33
		40	25	28	30	31	
		45	25	28	30	31	
$D_{2m,nT,Atr} = 32$	35	35	30	32	34	34	35
		40	27	30	32	34	
		45	26	29	32	33	
$D_{2m,nT,Atr} = 34$[1]	36	40	30	33	35	36	36
		45	29	32	34	36	
		50	28	31	34	35	
$D_{2m,nT,Atr} = 36$[1]	38	40	33	35	37	38	38
		45	31	34	36	37	
		50	30	33	36	37	
$D_{2m,nT,Atr} = 37$	39	40	35	37	39	39	39
		45	32	35	37	38	
		50	31	34	37	38	
$D_{2m,nT,Atr} = 41$[1]	43	45	39	40	42	43	43
		50	36	39	41	42	
		55	35	38	41	42	
$D_{2m,nT,Atr} = 42$	44	50	37	40	42	43	44
		55	36	39	42	43	
		60	36	39	42	43	
$D_{2m,nT,Atr} = 46$[1]	48	50	43	45	47	48	48
		55	41	44	46	47	
		60	40	43	46	47	
$D_{2m,nT,Atr} = 47$	49	55	42	45	47	48	49
		60	41	44	47	48	
$D_{2m,nT,Atr} = 51$[1]	53	55	48	50	52	53	53
		60	46	49	51	52	

[1] Los valores de estos niveles límite se refieren a los que resultan de incrementar 4 dBA los exigidos en la tabla 2.1 cuando el ruido exterior dominante es el de aeronaves.

[2] El índice $R_{A,tr}$ de los componentes del hueco expresado en la tabla 3.4 se aplica a las ventanas que dispongan de aireadores, sistemas de microventilación o cualquier otro sistema de abertura de admisión de aires con dispositivos de cierre en posición cerrada.

PAREDES SEPARADORAS

En función del tipo de recintos interiores, el **DB HR** establece diferentes exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo *in situ* entre los mismos, D_{nTA}. De este modo, por ejemplo, entre dos recintos pertenecientes a distintas unidades de uso, deberá cumplirse:

- **$D_{nT,A}$ ≥ 50 dBA entre un recinto protegido y otro recinto habitable o protegido**, lo que se corresponde con el caso general de separadoras entre viviendas y entre vivienda y zona común.
- **$D_{nT,A}$ ≥ 55 dBA entre un recinto protegido y otro recinto de instalaciones o actividad**, lo que se corresponde con el caso general de separadoras entre viviendas y cuartos de instalaciones, locales comerciales, aparcamientos, etc.

Para el cumplimiento por la *opción simplificada*, se debe **consultar la Tabla 3.2 del DB HR *"Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales":***

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES

TIPO	Elemento base[1][2] (Eb - Ee)		Trasdosado[3] (Tr) (en función de la tabiquería)	
			Tabiquería de fábrica o *paneles prefabricados pesados* [4]	Tabiquería de tramado autoportante
	m kg/m²	R_A dBA	ΔR_A dBA	ΔR_A dBA
TIPO 1 Una hoja o dos hojas de fábrica con *Trasdosado*	67	33		16[8][11]
	120	38		14[8][11]
	150[7]	41[7]	16[8]	13[11]
	180	45	13	9[11] (12)[11]
	200	46	11[11]	10[13] (10)[11]
	250	51	6[13]	4[13] (8)[13]
	300	52	3[13] 8 (9)	3[13] (8)[13]
	300[7]	55[7]	-	-
	350	55	5[13] (8)[11]	0[13] (6)[13]
	400	57	0[13] 2[13] (6)[13]	0[13] (6)[13]
TIPO 2 Dos hojas de fábrica con *bandas elásticas perimétricas*	130[5]	54[5]	-	-
	170[5]	54[5]	-	-
	(200)[6]	(61)[6]	-	-

Las notas que aparecen en la Tabla 3.2 se refieren a condiciones importantes a tener en cuenta a la hora de realizar la comprobación del cumplimento del DB HR. Estas notas no se han incluido en el presente manual técnico, pero pueden consultarse al pie de dicha tabla en el propio Documento Básico de Protección frente al ruido, DB HR, que se incluye en su apartado 3 Diseño y dimensionado.

TABIQUES

En recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado, el **R_A de la tabiquería no será menor que 33 dBA**.

EXIGENCIAS DE RESISTENCIA AL FUEGO

FACHADAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, *el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio (DB SI), en su Sección 2*, establece que **la fachada debe ser al menos EI 60**.

PAREDES SEPARADORAS

El Documento Básico de Seguridad en caso de incendio (DB SI) establece que **las particiones que separan viviendas en residencial privado, habitaciones en residencial público y establecimientos en uso comercial, deben presentar una resistencia al fuego de al menos EI60**.

Asimismo, para cada proyecto particular deben establecerse los sectores de incendio del edificio siguiendo las condiciones de compartimentación indicadas en *el DB SI 1*. La **resistencia al fuego exigida a las paredes que delimitan sectores de incendio** depende del uso previsto del sector, de si el sector se encuentra bajo o sobre rasante y, en este segundo caso, de la altura de evacuación del edificio. A los locales y zonas de riesgo especial, como cuartos de calderas, trasteros, aparcamientos, etc. también se les exige una determinada resistencia al fuego, dependiendo de su tamaño, potencia de la instalación, etc.

Por lo tanto, la resistencia al fuego exigida a una pared separadora dependerá del plan de sectorización, indicándose a continuación las resistencias al fuego mínimas y máximas exigibles, según el caso:

PARED SEPARADORA ENTRE VIVIENDAS	
RESISTENCIA AL FUEGO MÍNIMA EXIGIDA	EI 60
RESISTENCIA AL FUEGO MÁXIMA EXIGIDA	EI 120

PARED SEPARADORA ENTRE VIVIENDA Y ZONA COMÚN	
RESISTENCIA AL FUEGO MÍNIMA EXIGIDA	Sin exigencia
RESISTENCIA AL FUEGO MÁXIMA EXIGIDA	EI 180

TABIQUES

La Sección SI 1 *Propagación interior* del DB SI, establece la **resistencia al fuego de las paredes que separan aparcamientos y locales de riesgo especial**, en función de su ubicación, tamaño y características:

- **Aparcamientos:** los aparcamientos mayores de 100 m² situados en plantas bajo rasante de edificios de viviendas, deben estar sectorizados EI-120 del resto del edificio. Los aparcamientos que no superan los 100 m² y los garajes de viviendas unifamiliares, se consideran locales de riesgo especial.

- **Locales de riesgo especial:** se trata de determinados locales que presentan un mayor riesgo de incendios. Dependiendo de su tamaño y características, se clasifican en locales de riesgo ***bajo***, ***medio*** y ***alto***, lo que condicionará la exigencia de resistencia al fuego de las paredes que los separan del resto del edificio. En edificios de viviendas, los locales de riesgo especial y las características que condicionan el nivel de riesgo, son:

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS:	CONDICIONES DE LAS ZONAS DE RIESGO ESPECIAL INTEGRADAS EN EDIFICIOS:		
	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	EI 90	EI 120	EI 180
Trasteros (S = superficie de la suma de los trasteros de la zona, sin incluir pasillos de circulación)	50 < S ≤ 100 m²	100 < S ≤ 500 m²	S > 500 m²
Cuartos de basuras (S = superficie construida)	S ≤ 20 m²	20 < S ≤ 100 m²	S > 100 m²
Aparcamiento de vivienda unifamiliar o aparcamiento con S ≤ 100 m² (S = superficie construida)	En todo caso	-	-
Cuarto de calderas (P = potencia útil nominal)	70 < P ≤ 200 kW	200 < P ≤ 600 kW	P > 600 kW
Almacén combustible sólido para calefacción (S = superficie construida)	-	S ≤ 3 m²	S > 3 m²
Cuarto contadores eléctricos y cuadros generales	En todo caso	-	-
Centro de transformación	Grado de riesgo del local según ***tabla 2.1 DB-SI 1***		
Sala maquinaria ascensores	En todo caso	-	-

EXIGENCIAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

FACHADAS

El Documento Básico de Salubridad (DB HS) del CTE establece, en su sección HS 1 *Protección frente a la humedad*, los **grados de impermeabilidad** exigidos a las fachadas frente a la penetración del agua procedente de las precipitaciones. El grado de impermeabilidad exigido dependerá de la zona pluviométrica, del grado de exposición al viento y de la altura del edificio. La exigencia del grado de impermeabilidad mínimo para las fachadas puede ser, de menos a más exigente: 1, 2, 3, 4 o 5.

Los planos y tablas necesarios para obtener el grado de impermeabilidad mínimo exigido a una fachada, se encuentran en el punto ***2.3.1 Grado de Impermeabilidad***, *del DB-HS 1*; los pasos a seguir para su obtención, son los siguientes:

1. Establecer la clase de entorno, que puede ser:

   E1: Cuando el terreno es tipo I, II o III:

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

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

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

   E2: Cuando el terreno es tipo IV o V:

   IV. Zona urbana, industrial o forestal.

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

2. Establecer la **zona eólica**, consultando la **Figura 2.5 del DB-HS 1**:

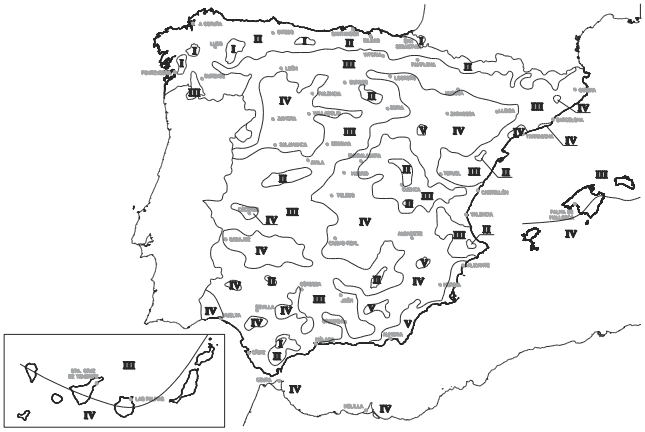


3. Obtener el **grado de exposición al viento, V1, V2 o V3**, consultando la **Tabla 2.6 del DB-HS 1**:

		CLASE DEL ENTORNO DEL EDIFICIO					
		E1			E0		
		ZONA EÓLICA			ZONA EÓLICA		
		A	B	C	A	B	C
ALTURA DEL EDIFICIO EN M	≤ 15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 - 100[1]	V2	V2	V2	V1	V1	V1

[1] Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiad0 según lo dispuesto en el DB-SE-AE

4. Establecer la **zona eólica**, consultando la **Figura 2.5 del DB-HS 1**:



5. Obtener el **grado de impermeabilidad mínimo exigido a la fachada**, consultando la ***Tabla 2.5 del DB-HS 1***:

		ZONA PLUVIOMÉTRICA DE PROMEDIOS				
		I	II	III	IV	V
GRADO DE EXPOSICIÓN AL VIENTO	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

El DB-HS 1, además de establecer el grado de impermeabilidad mínimo que debe cumplir la fachada, **también indica las condiciones que han de cumplir para alcanzar los distintos grados de impermeabilidad**. Estas condiciones se obtienen en la *T*abla 2.7 del Documento Básico; en algunos casos, estas condiciones son únicas, y en otros, se presentan conjuntos optativos de condiciones:

Tabla 2.7. Condiciones de las soluciones de fachada

GRADO DE IMPERMEABILIDAD	CON REVESTIMIENTO EXTERIOR				SIN REVESTIMIENTO EXTERIOR			
≤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		B1+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			

[1] Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

Las condiciones de la fachada se codifican con letras y números (R1, B2, C1, etc.), cuyo significado se puede consultar en el apartado *2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas* del DB-HS 1. Estas condiciones hacen referencia a las características del revestimiento exterior, a los elementos que actúan como barrera contra la penetración de agua y a la composición de la hoja principal, entre otros.



ELABORADO POR:

HISPALYT
CERÁMICA PARA CONSTRUIR

Hispalyt 2022

Tel: 917 709 480
e-mail: hispalyt@hispalyt.es
www.hispalyt.es

EDITADO POR:

GREMI DE RAJOLERS
DE LA COMUNITAT VALENCIANA

Gremi de Rajolers
de la Comunitat Valenciana 2022

Tel: 639 631 723
e-mail: info@gremirajolersvalencia.es
www.gremirajolersvalencia.es

POR CORTESÍA DE:

CERAMICA LA COMA S.A.

Tel. **973 44 51 04**
e-mail: **comercial@lacoma.com**
www.lacoma.com

Ctra. de Menàrguens, s/n
25600 Balaguer (Lleida)

Depósito legal: M-22354-2022