

TRIPLE 11

USOS DE LA PIEZA DE LADRILLO HUECO TRIPLE 11 COMO HOJA PRINCIPAL DE FACHADA

Siendo conservadores, las recomendaciones de usos son las siguientes:

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

- Utilizar esta pieza en hoja principal de fachadas **confinadas** (es decir, apoyada entre forjados) y no en fachadas autoportantes (pasante por delante de los forjados, con anclajes y armadura de tendel).
- Utilizar esta pieza en edificios con **altura libre entre forjados menor de 2,70 m**. En la siguiente tabla, que hemos extraído del Catálogo de Soluciones Cerámicas de Hispalyt (Anejo A "Tablas de diseño para la verificación de las exigencias de estabilidad estructural", apartado A.5 "Muros de cerramiento", A.5.1 "Cerramientos confinados entre forjados") se puede ver que para una altura libre de 2,70 m, en el caso más desfavorable de una presión de viento de 0,8, el ladrillo hueco debe apoyar mínimo 112 mm, que es casi el ancho total de la pieza:

Tabla A.6. Cerramientos confinados entre forjados. Espesor y entrega mínimos en función de la altura libre de planta

Tipo de piezas	Altura libre h (m)	Espesor mínimo (mm) para una presión de viento en kN/m ²		Entrega mínima (mm) para una succión de viento en kN/m ²				
		0,7	0,8	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
Ladrillos huecos y ladrillos de gran formato	2,50	98	104	74	80	87	93	98
	2,60	102	108	77	84	90	96	102
	2,70	106	112	80	87	94	100	106
	2,80	110	116	83	90	96	104	110
	2,90	114	120	86	93	101	107	114
	3,00	118	124	89	96	104	111	118
	3,10	122	128	91	100	107	115	122
	3,20	126	132	94	103	111	118	126
	3,30	129	136	97	106	114	122	129
	3,40	133	141	100	109	118	126	133
	3,50	137	145	103	112	121	129	137
	3,60	141	149	106	116	125	133	141
	3,70	145	153	109	119	128	137	145
	3,80	149	157	112	122	132	141	149
	3,90	153	161	115	125	135	144	153
	4,00	153	165	118	128	138	148	157

AHORRO DE ENERGÍA

Una fábrica de ½ pie de ladrillo hueco tiene una resistencia térmica (R) similar que una fábrica de ½ pie de ladrillo perforado, por lo tanto, el tipo de pieza usada en la hoja principal no afecta a la transmitancia térmica (U) de la fachada completa. Sin embargo, en las fachadas confinadas se producen puentes térmicos en los cantos de forjado, los cuales hay que solucionar correctamente. En climas favorables, este puente térmico es fácil de resolver, pero en climas más exigentes, la mejor solución es el uso de fachada autoportante. Como la fábrica de ½ pie de ladrillo hueco no se contempla en fachadas autoportantes, **recomendamos usar este tipo de fábrica en fachadas confinadas y en climas favorables.**

AISLAMIENTO ACÚSTICO

Una fachada con la hoja principal de ½ pie de ladrillo hueco tiene un menor aislamiento acústico que una de ladrillo perforado, que tiene más masa. Por lo tanto, limitaríamos el uso de esta pieza a:

- Edificios expuestos a un **índice de ruido día Ld < 70 dBA**.
- En **edificios expuestos a ruido exterior de aeronaves, el Ld debe ser ≤ 65dBA**.

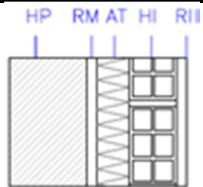
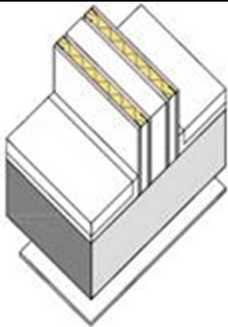
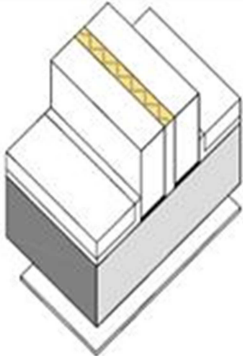
Los requisitos de R_{A,tr} (aislamiento acústico a ruido aéreo exterior) de las fachadas depende del % de huecos y del aislamiento acústico de la ventana/puerta, pero lo normal para zonas sin ruido de aeronaves, es **que el R_{A,tr} vaya de 45**

TRIPLE 11

a **50 dBA** para que cumpla. Las fachadas de doble hoja de ladrillo tienen mejor aislamiento acústico que las fachadas de una hoja o con hoja interior de trasdosado autoportante (pladur), por lo que se recomienda usar la hoja principal de ½ pie de ladrillo hueco **sólo en fachadas de doble hoja de ladrillo** (con o sin cámara de aire).

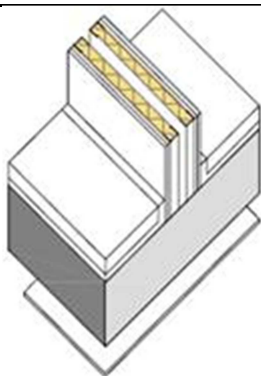
Para obtener el $R_{A, tr}$ hacemos el cálculo con la Herramienta Certificado Silensis del R_A de una pared tipo 2A con una hoja de ½ pie de **TRIPLE 11** y la otra hoja de **SUPERENVÀ® 7**. El R_A obtenido son 56dBA. Dado que se puede estimar que el $R_{A, tr}$ es 3 dBA menor (esta estimación sólo vale para fachadas de doble hoja de ladrillo) podemos deducir que el valor de $R_{A, tr}$ es **53 dBA**.

Además, las fachadas también actúan como elemento de transmisión de ruido interior: cuando una pared separadora entre dos recintos interiores se encuentra con una fachada, ésta debe cumplir ciertos requisitos. Estos requisitos dependen además del tipo de fachada, siendo más exigentes en fachadas de una hoja o con hoja interior de trasdosado de tabique autoportante (Pladur) que en fachadas de doble hoja de ladrillo. También por esta razón, usaremos la hoja principal de ½ pie de ladrillo hueco **sólo en fachadas de doble hoja de ladrillo**, con o sin cámara de aire. Los requisitos de una fachada de doble hoja de ladrillo frente a ruido interior dependen del tipo de pared separadora:

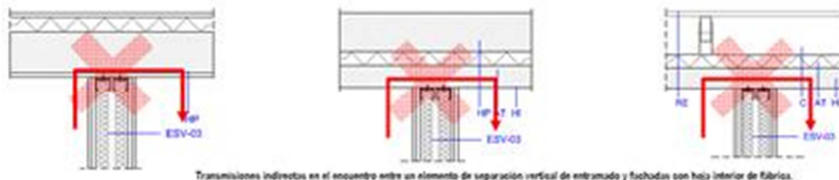
CUMPLIMIENTO			
Método de diseño acústico empleado:		Opción Simplificada del DB HR	
Tipo de fachada:		Fachada de dos hojas con hoja exterior pesada y hoja interior de fábrica	
TABIQUERÍA INTERIOR:		TABIQUERÍA DE FÁBRICA	
Tipo de pared separadora:		Parámetro:	Condición mínima:
TIPO 1 fábrica con trasdosados		m (Kg/m ²) elemento base pared separadora	≥ 150
		m (Kg/m ²) hoja exterior fachada	≥ 130
		Se deben colocar banda elástica vertical en la unión del elemento base de la pared entre tabiques y hoja interior de fachada con la pared separadora	
TIPO 2 doble hoja de fábrica con bandas		Sin restricciones	

TRIPLE 11

TIPO 3
entramado
auto
portante



No se han considerado estas combinaciones debido a las transmisiones indirectas entre el elemento de separación vertical y la hoja interior de fachada de fábrica. Véase la figura siguiente:



Transmisiones indirectas en el encuentro entre un elemento de separación vertical de entramado y fachadas con hoja interior de fábrica.

En el caso de que la pared separadora que ateste contra la fachada sea una tipo 1 (es decir, Silensis 1A o 1B, una hoja pesada con o sin trasdosados a ambos lados), la cual es bastante poco habitual, necesitaría también que la masa de la fábrica de ½ pie de ladrillo hueco sea $\geq 130 \text{ Kg/m}^2$.

En el caso de paredes separadoras tipo 2 (Silensis 2A y 2B, es decir, de doble hoja), que son más habituales, **no hay ninguna restricción**.

SALUBRIDAD

Una fachada con hoja principal de ½ pie de ladrillo hueco revestida puede ser válida para cumplir cualquier grado de impermeabilidad exigido. Sin embargo, para cumplir salubridad, **no se puede utilizar en estos casos**:

- **Cuando se coloque un revestimiento exterior discontinuo fijado mecánicamente a la hoja.**
- **Cuando se coloque un aislante exterior fijado mecánicamente a la hoja (es el caso del SATE).**

RESISTENCIA LA FUEGO

Una hoja de ½ pie de ladrillo hueco tiene un EI-90 cuando va enfoscado por la cara expuesta. A una fachada completa se le pide un EI-60, por lo que una fachada de doble hoja de ladrillo siempre va a cumplir.

Belianes, 1 de abril de 2019

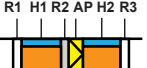
El producto cerámico de la empresa CERÁMICA BELIANES con masa, dimensiones y perforaciones, recogidas en el presente documento, empleado en la solución constructiva descrita a continuación, considerando las pastas de agarre, revestimientos interiores, bandas elásticas y material absorbente, con las características indicadas en el presente documento, y ejecutada conforme a las reglas de ejecución Silensis, satisface las prestaciones de masa superficial estimada (m (kg/m^2)) 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
CERÁMICA BELIANES	
Datos fiscales	
Ctra. Bellpuig-Belianes, Km 7 - B25832098	
Persona de contacto	CP:
Xavier Culleré Guasch	
Teléfono contacto	
973.330.739	
Mail contacto	
xavier@ceramicabelianes.com	

Características de la solución constructiva

Tipo de solución constructiva	PV03 	R1/R2	Revestimientos de la hoja H1
Partición vertical		R3	Revestimiento de la hoja H2
Código / Subtipo de solución constructiva		H1/H2	Hojas con bandas elásticas perimetrales
PV03		AP	Absorbente acústico
Características particulares de la solución constructiva		Tipo de revestimiento	ENL
Dos hojas, con bandas elásticas perimetrales	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 hueco	gran formato	Ladrillo hueco gran formato
Espesor de la pieza (mm)	115		70
Alto de la pieza (mm)	330		510
Largo de la pieza (mm)	500		500
Peso mínimo de la pieza (Kg)	12.4		11.7
Perforaciones de la pieza (%)	-		-
Nombre comercial de la pieza cerámica utilizada	TRIPLE 11		SUPERENVA 7
Material de agarre (1)			
Tipo de pasta de agarre	pegamento-escayola		pegamento-escayola
Densidad de la pasta de agarre (kg/m³)	1000		1000
Espesor de junta horizontal / tendel (mm)	0		0
Espesor de junta vertical / llaga (mm)	0		0
Penetración de la pasta de agarre en la pieza (mm)	-		-
Revestimientos (1)	R1	R2	R3
Tipo de revestimiento	G+ENL	-	G+ENL
Espesor del revestimiento (mm)	15	-	15
Densidad (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/m^2

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/m^3 . El material absorbente considerado es lana mineral de espesor mínimo 4 cm y resistividad al flujo del aire mayor de 5 $\text{kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$. La información sobre los Productos Recomendados Silensis de material absorbente y de banda elástica, se encuentra recogida en www.silensis.es.

(F) Valores de la pieza cerámica certificada por el fabricante	Pared completa	Hoja 1 (H1)	Hoja 2 (H2)
Masa superficial estimada (Kg/m^2)	151.03	90.15	60.88
Índice global de reducción acústica estimado R_A (dBA) (3)	56		

(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



Fecha, firma y sello del fabricante
2/4/2019

En el proyecto, como resultado del diseño y dimensionado acústico del edificio, se definen soluciones de aislamiento acústico, combinaciones de elementos constructivos caracterizados por sus prestaciones acústicas, que cumplen las exigencias de aislamiento acústico a ruido exterior y a ruido interior (ruido aéreo y de impactos) establecidas por el DB HR del CTE.

Para verificar el cumplimiento de los valores de masa superficial, m (kg/m^2), e índice global de reducción acústica, ponderado A, (R_A (dBA)) de la solución constructiva recogida en proyecto con un ladrillo o bloque cerámico concreto, el fabricante debe facilitar:

- Ficha de marcado CE del producto cerámico del fabricante.
- Informe preliminar y Certificado Silensis del producto cerámico del fabricante empleado en la solución constructiva definida en el proyecto.

El Informe preliminar Silensis es un documento provisional sin validez jurídica que el fabricante entregará al ofertar su material, y que deberá ser sustituido al finalizar la obra por el Certificado Silensis.

El Certificado Silensis es un documento con validez jurídica mediante el cual el fabricante certifica que su producto cerámico, con unas determinadas características de masa, dimensiones y perforaciones, empleado en una determinada solución constructiva, considerando las pastas de agarre, revestimientos interiores, bandas elásticas y material absorbente definidos en el Certificado, y ejecutada conforme a las reglas de ejecución Silensis, satisface los valores de masa superficial estimada, m (kg/m^2), e índice global de reducción acústica, ponderado A, estimado, R_A (dBA), que figuran en el Certificado.

Mediante el Certificado Silensis el fabricante aporta una garantía adicional a los agentes (dirección facultativa, constructor, etc) de que el producto cerámico que se va a colocar en la obra cumple las prestaciones acústicas de la solución constructiva definida en proyecto.

En el caso de que se emplee una solución constructiva PV04 o PV05 con piezas cerámicas de distintos fabricantes, éstas deberán ser de fabricantes Silensis. Cada fabricante Silensis deberá entregar un Certificado Silensis, en el que los valores de masa superficial, m (kg/m^2), e índice global de reducción acústica, ponderado A, estimado, R_A (dBA), de la solución constructiva PV04 o PV05 se hayan calculado considerando: para la hoja en la que se emplee su pieza cerámica, las características técnicas (dimensiones, peso, etc.) de la misma, y para la hoja en la que no se emplee su pieza, los valores establecidos en la Herramienta Silensis.

El Certificado Silensis es válido para el producto cerámico indicado, previa comprobación de sus características en el momento de su recepción en obra.

Se debe comprobar que los materiales suministrados en obra coinciden exactamente con los datos técnicos de los productos cerámicos que figuran en el Certificado Silensis y la ficha del marcado CE.

Si el producto cerámico suministrado a obra no coincide con el producto cerámico para el cual se ha emitido el Certificado Silensis, incumpléndose las características de peso mínimo, dimensiones o perforaciones especificadas en el Certificado Silensis, dicho Certificado carece de validez para ese producto.

Los valores de aislamiento acústico estimados en el Certificado Silensis son valores muy conservadores estimados a partir de los ensayos en laboratorio realizados por Hispalyt para el desarrollo del sistema Silensis, y los estudios y modelos de predicción desarrollados por el Centro Tecnológico Labein Tecnalia para la realización de la Herramienta Silensis. Si bien para la validez del Certificado no es necesario que el fabricante presente ensayos de aislamiento acústico de la solución constructiva con su producto cerámico, los valores recogidos en el Certificado pueden ser mejorados mediante su presentación.

El buen funcionamiento acústico de las soluciones Silensis depende del montaje y de las características de todos los componentes del sistema: materiales cerámicos, pastas de agarre, bandas elásticas, material absorbente y revestimientos.

El valor de aislamiento acústico a ruido aéreo estimado R_A (dBA) para las soluciones constructivas indicadas en el Certificado Silensis, es válido únicamente para los siguientes productos complementarios de banda elástica y materiales absorbentes:

- Bandas elásticas de EEPs (poliestireno expandido elastificado) de espesor mínimo 1 cm y rigidez dinámica menor de 30 MN/m³.
- Material absorbente de espesor mínimo 4 cm y resistividad al flujo del aire mayor de 5 kPa.s/m².

La información sobre los Productos Recomendados Silensis de material absorbente y de banda elástica validados técnicamente por Hispalyt, y para los cuales son válidos los resultados del Certificado Silensis, se encuentra recogida en www.silensis.es.