



DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: N.º 378/22

Área genérica / Uso previsto:

Sistema de tabiquería con paneles de yeso con fibra de vidrio y celulosa

Nombre comercial:

PANELSYSTEM

Beneficiario:

TABIQUERÍA ESPECIALIZADA S.L.

Sede social:

C.º de la Vega s/n
19160 CHILOECHES
España
www.panelsystem.es

**Validez. Desde:
Hasta:**

20 de junio de 2022
20 de junio de 2027
(Condicionado a seguimiento anual)

Este Documento consta de 23 páginas y un Anejo de 14 páginas



MIEMBRO DE:

UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA
UNION EUROPEENNE POUR L'AGREMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION
EUROPEAN UNION OF AGRÉMENT
EUROPÄISCHE UNION FÜR DAS AGREMENT IN BAUWESEN

MUY IMPORTANTE

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA constituye, por definición, una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, de la aptitud de empleo en construcción de materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales destinados a un uso determinado y específico. No tiene, por sí mismo, ningún efecto administrativo, ni representa autorización de uso, ni garantía. La responsabilidad del IETcc no alcanza a los aspectos relacionados con la Propiedad Intelectual o la Propiedad Industrial ni a los derechos de patente del producto, sistema o procedimientos de fabricación o instalación que aparecen en el DIT.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere, es preciso el conocimiento íntegro del Documento, por lo que este deberá ser suministrado, por el titular del mismo, en su totalidad.

La modificación de las características de los productos o el no respetar las condiciones de utilización, así como las observaciones de la Comisión de Expertos, invalida la presente evaluación técnica

C.D.U.: 692.25
Tabiques. Particiones
Cloison
Internal Partition System

DECISIÓN NÚM 378/22

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto nº 3.652/1963, de 26 de diciembre, de la Presidencia del Gobierno, por el que se faculta al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja para extender el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA de los materiales, sistemas y procedimientos no tradicionales de construcción utilizados en la edificación y obras públicas, y de la Orden nº 1.265/1988, de 23 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno por la que se regula su concesión,
- considerando el artículo 5.2, apartado 5, del Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE), sobre conformidad con el CTE de los productos, equipos y sistemas innovadores, que establece que un sistema constructivo es conforme con el CTE si dispone de una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto,
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del Documento de Idoneidad Técnica del 28 de octubre de 1998,
- en virtud de los vigentes Estatutos de l'Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (U.E.A.t.c.),
- considerando la solicitud formulada por la empresa TABIQUERÍA ESPECIALIZADA S.L., para la renovación del Documento de Idoneidad Técnica nº 378R/16 y su adenda DIT nº 378R/16A del Sistema de tabiquería de paneles de yeso con fibra de vidrio PANELSYSTEM,
- teniendo en cuenta los informes LA-06.003, LA-08.006, 335/06, 103/03, 19969-I y 919/19 del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc), los informes AC3-D5-10-II, AC3-D8-09-I, AC3-D10-09-III, AC3-D2-11-II, AC3-D5-12-XII, AC3-D2-21-VI del Instituto de Acústica y Centro de Tecnologías Físicas L. Torres Quevedo, los informes 0920Y68/1, 0920Y75P/2, 0920Y17S/3 del Laboratorio Eusko Jaurlaritz (Universidad del País Vasco) y los Informes de Seguimiento anual realizados, así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos

DECIDE:

Renovar y ampliar el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA número 378R/16 incluyendo la adenda nº 378R/16A, al **Sistema de tabiquería con paneles de yeso con fibra de vidrio y celulosa PANELSYSTEM**, considerando que,

La evaluación técnica realizada permite concluir que el Sistema es **CONFORME CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**, siempre que se respete el contenido completo del presente documento y en particular las siguientes condiciones:

CONDICIONES GENERALES

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA evalúa exclusivamente el Sistema constructivo propuesto por el beneficiario y tal y como se describe en el presente Documento, debiendo para cada caso, de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto técnico y llevarse a término mediante la oportuna dirección de obra. Será el proyecto técnico el que contemple las acciones que el Sistema transmite a la estructura general del edificio, asegurando que éstas son admisibles.

En cada caso, el beneficiario de este DIT, a la vista del proyecto técnico, proporcionará la asistencia técnica suficiente que permita el cálculo y definición del sistema para la ejecución de la obra, incluyendo toda la información necesaria de cada uno de los componentes.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL

El fabricante deberá mantener el autocontrol que en la actualidad realiza sobre las materias primas, el proceso de fabricación y el producto acabado, conforme a las indicaciones que se dan en el apartado 5 del presente documento.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA

El sistema no contribuye a la estabilidad de la construcción.

La puesta en obra del Sistema debe ser realizada por el beneficiario del DIT o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por este, bajo su control y asistencia técnica. Dichas empresas garantizarán que la puesta en obra del Sistema se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento, respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos. De acuerdo con lo anterior, el presente documento ampara exclusivamente aquellas obras que hayan sido realizadas por empresas reconocidas en el ámbito de este DIT.

Se adoptarán todas las disposiciones necesarias relativas a la estabilidad de las construcciones durante el montaje, a los riesgos de caída de cargas suspendidas, de protección de personas relacionadas con el correcto funcionamiento de la instalación con la aprobación de la Dirección Facultativa y, en general, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en los reglamentos vigentes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

VALIDEZ

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA 378R/22 sustituye y anula al número 378R/16 y es válido durante un período de cinco años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características del producto indicadas en el presente Documento de Idoneidad Técnica,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el Informe Técnico,
- que anualmente se realice un seguimiento de acuerdo con el Documento que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores.

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar al DIT, para darle validez,

Este Documento deberá, por tanto, renovarse antes del 20 de junio de 2027.

Madrid, a 20 de junio de 2022

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA



INFORME TÉCNICO

1. OBJETO

Sistema de tabiquería industrializada (PANELSYSTEM), compuesta por paneles aligerados de yeso reforzados con fibra de vidrio y celulosa de altura variable hasta 2,92 m y con solución específica para alturas de 4,60 m, para utilización en trasdosados de fachadas y distribuciones interiores de edificios.

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema consiste en paneles PANELSYSTEM que se fabrican en dos espesores 7 y 9 cm, con una anchura de 50 cm (ver figuras 1 y 2) y unos adhesivos y accesorios específicos para la formación de la partición o trasdosados.

Los paneles tienen forma paralelepípedica con un machihembrado en los cantos laterales para conseguir el ensamblado de los mismos.

La sección transversal presenta una serie de orificios rectangulares (alveolos) en toda la longitud del panel que, a la vez que disminuyen el peso del elemento, pueden ser utilizados para incorporar instalaciones.

3. MATERIALES Y COMPONENTES

3.1 Paneles PANELSYSTEM

Los componentes utilizados en la fabricación de los paneles son: yeso, agua, fibra de vidrio y celulosa.

El yeso utilizado es del tipo "A", "Conglomerante a base de yeso para la construcción", conforme a la Norma EN 13279-1:2006.

La fibra de vidrio es de tipo "E" con una longitud que varía entre los 6 y 30 milímetros, y se incorpora a la masa en una proporción determinada de 1 kg por 100 kg de yeso. La fibra de celulosa se incorpora a la masa en una proporción de 0,8 kg por 100 kg de yeso.

3.2 Adhesivo

El ensamblado de los paneles se realiza utilizando adhesivos constituidos básicamente por yeso y aditivos sintéticos. Este adhesivo se presenta en envases de papel y debe ser mezclado con agua para su uso en obra.

3.2 Características técnicas

3.2.1 Materias primas

Tabla 1. Características químicas

	Yeso	Adhesivo
Contenido en sulfato cálcico hemihidrato	> 90 %	> 60 %
Índice de pureza en SO ₃	> 50 %	> 35 %

Determinados según EN 13279-2:2014

Tabla 2. Características mecánicas

Yeso		Adhesivo	
Flexotracción MPa	Compresión MPa	Flexotracción MPa	Compresión MPa
≥ 2,0	≥ 6,0	≥ 1,0	≥ 3,0

Determinados según EN 13279-2:2014

Tabla 3. Tiempo de fraguado

	Adhesivo (1)
Inicial	2 h 30 min. ± 10 min.
Final	4 h ± 10 min.

(1) Según EN 13279-2:2014

3.2.2 Mortero de yeso

Tabla 4. Características mecánicas (1)

Flexotracción MPa	Compresión MPa
≥ 1	≥ 2

(1) Según EN 13279-2:2014

3.2.3 Producto terminado

Tabla 5. Características dimensionales y pesos

	Panel 7 cm	Panel 9 cm
Longitud (mm)	2.350 – 2.920 ± 5	
Anchura (mm)	500 ± 5	
Espesor (mm)	70 ± 1	90 ± 1
Escuadría (mm)	1 - 4,5	1 - 3,5
Planeidad	1 ± 0,5	0,75 ± 0,5
Peso kg/m ² (humedad entre 8 y 11 %)	≥ 36,00	≥ 40,00
Ensayo a flexión * (kN)	≥ 0,50	≥ 0,70

* Ensayo a flexión y luz entre apoyos de 2,10 m.

3.2.3.1 Dureza Shore

El índice de dureza Shore C está comprendido entre 55 y 70 para las dos dimensiones.

3.2.3.2 Prestaciones acústicas

Tabla 6. Elementos de distribución interior de una unidad de uso. (Por ejemplo, partición interior de una vivienda).

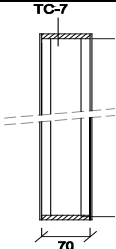
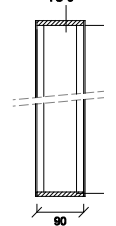
Tipo de tabiquería	Descripción	m kg/m ²	R _A dBA
 <p>TC-7</p>	<p>TC-7 Panel industrializado PANELSYSTEM de 7 cm de espesor. En las uniones de los paneles con los forjados superiores u otros elementos se interpone una banda elástica de poliestireno expandido de 1 cm de espesor como mínimo.</p> <p>En la unión con el forjado inferior se coloca un producto bicapa formado por membrana autoadhesiva de alta densidad y un polietileno reticulado termosoldado de 3,35 kg/m² de peso y 5 mm de espesor mínimo.</p>	36	35
 <p>TC-9</p>	<p>TC-9 Panel industrializado PANELSYSTEM de 9 cm de espesor. En las uniones de los paneles con los forjados superiores u otros elementos se interpone una banda elástica de poliestireno expandido de 1 cm de espesor como mínimo.</p> <p>En la unión con el forjado inferior se coloca un producto bicapa formado por membrana autoadhesiva de alta densidad y un polietileno reticulado termosoldado de 3,35 kg/m² de peso y 5 mm de espesor mínimo.</p>	40	35

Tabla 7 Elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y una zona común. $D_{nT,A} \geq 50$ dBA⁽¹⁾

(Por ejemplo: elementos de separación entre aulas, viviendas o habitaciones de hospital o de un hotel o de estos espacios y zonas comunes)

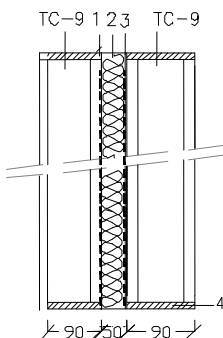
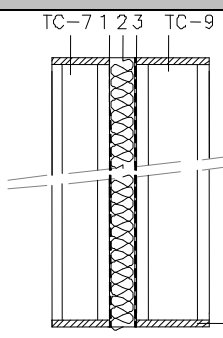
Esquema	Descripción	m kg/m ²	R _A dBA
 <p>TC-9 1 2 3 TC-9</p>	<p>TC9+LA2+LM40+LA2+TC9⁽²⁾</p> <p>Partición de dos hojas de paneles PANELSYSTEM TC- 9 separadas por una cámara de 50 mm de espesor, en la que se colocan dos láminas de tela asfáltica de 2 mm y 1,9 kg/m² separadas por una capa de lana mineral de 40 mm y 50 kg/m².</p> <p>En las uniones de los paneles con los forjados u otros elementos constructivos (pilares, fachadas, etc.) se interponen bandas de 10 mm de poliestireno.</p>	90	58,3
 <p>TC-7 1 2 3 TC-9</p>	<p>TC7+LA2+LM40+LA2+TC9⁽²⁾</p> <p>Partición de dos hojas de paneles PANELSSYEM formada por una hoja de TC-7 y otra TC- 9 separadas por una cámara de 50 mm de espesor en la que se colocan dos láminas de tela asfáltica de 2 mm y 1,9 kg/m² separadas por una capa de lana mineral de 40 mm y 50 kg/m².</p> <p>En las uniones de los paneles con los forjados u otros elementos constructivos (pilares, fachadas...etc.) se interponen bandas de 15 mm de poliestireno, salvo en el suelo, donde se coloca un producto bicapa formado por membrana autoadhesiva de alta densidad y un polietileno reticulado termosoldado, de 3,35 kg/m² de peso y 5 mm de espesor mínimo.</p>	81,8	61,1
TC-7: PANELSYSTEM	TC-9: PANELSYSTEM		
1: Lámina asfáltica de 2 mm y 1,9 kg/m ²	3: Lámina asfáltica de 2 mm y 1,9 kg/m ²		
2: Lana mineral de 40 mm y 50 kg/m ³	4: Producto bicapa con membrana autoadhesiva alta densidad y polietileno reticulado de peso 3,35 kg/m ² de peso y espesor 5 mm		

Tabla 7 (Continuación)

Esquema	Descripción	m kg/m ²	R _A dBA
	<p>TC7+MA2+LM40+MA2+TC9⁽²⁾</p> <p>Partición de dos hojas de paneles PANELSYSTEM formado por una hoja de TC-7 y otra de TC-9 separadas por una cámara de 50 mm de espesor en la que se colocan dos membranas acústicas de 2 mm y 3,25 kg/m² separadas por una capa de lana mineral de 40 mm y 50 kg/m².</p> <p>En las uniones de los paneles con los forjados u otros elementos constructivos (pilares, fachadas...etc.) se interponen bandas de 15 mm de poliestireno, salvo en el suelo, donde se coloca un producto bicapa formado por membrana autoadhesiva de alta densidad y un polietileno reticulado termosoldado, de 3,35 kg/m² de peso y 5 mm de espesor.</p>	84,5	63,2
TC-7: PANELSYSTEM	TC-9: PANELSYSTEM		
1: Membrana acústica de 2 mm y 3,25 kg/m ²	3: Membrana acústica de 2 mm y 3,25 kg/m ²		
2: Lana mineral de 40 mm y 50 kg/m ³	4: Producto bicapa con membrana autoadhesiva alta densidad y polietileno reticulado, de peso 3,35 kg/m ² y espesor 5 mm."		
	<p>TC7+MAD2+lana geotextil 3 cm+MAD2+TC7^{(2) (3)}</p> <p>Partición de dos hojas de paneles PANELSYSTEM formado por dos hojas de TC-7 separadas por una cámara de 50 mm de espesor en la que se colocan dos membranas mad2 y una lámina de geopanel de 3 cm.</p> <p>En las uniones de los paneles con los forjados u otros elementos constructivos (pilares, fachadas...etc.) se interponen bandas de 15 mm de poliestireno, salvo en el suelo, donde se coloca un producto bicapa formado por membrana autoadhesiva de alta densidad y un polietileno reticulado termosoldado, de 3,35 kg/m² de peso y 5 mm de espesor.</p>	83,8	56,9
TC-7: PANELSYSTEM			
1: Membrana acústica de 2 mm y 3,25 kg/m ²	3: Membrana acústica de 2 mm y 3,25 kg/m ²		
2: Lámina de geopanel de 3 cm ³			

⁽¹⁾ Se verifica que estas particiones cumplen con el aislamiento acústico exigido, si los forjados cumplen las exigencias de aislamiento acústico del DB HR.

Los valores de aislamiento acústico de este tipo de particiones de dos hojas son sensibles a las variaciones del material introducido en la cámara. De tal forma que el aislamiento acústico indicado se verifica sólo para particiones que tienen el mismo material en la cámara. Se verifica que, de todas estas soluciones, la última cumple las exigencias de la opción simplificada para Elemento de Separación Vertical (ESV) -según el glosario de términos del Anejo A del CTE DB HR- entre recintos protegidos y recintos de instalaciones o actividad.

⁽²⁾ Con objeto de limitar la transmisión por flancos, en el caso de que esta solución acometa a una fachada de una sola hoja, una fachada ventilada o una fachada con el aislamiento por el exterior, la hoja de fachada debe tener una masa por unidad de superficie mayor que 225 kg/m² y un índice de reducción acústica ponderado A, R_A, mayor o igual que 50 dBA.

⁽³⁾ Esta solución no debe utilizarse en soluciones de fachada de una sola hoja con forjados demasiado ligeros.

3.2.3.3 Prestaciones térmicas

Tabla 8

Conductividad térmica λ W / m K	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ	Calor específico C _p J / kg K
0,22	4	1000

(*) Para el cálculo de la transmitancia térmica del elemento de partición se ha considerado como resistencia térmica superficial interior el valor de R_s=0,13 m²K/W, en consonancia a como se suministran estas propiedades en el Catálogo de Elementos constructivos publicado por el IETcc con la colaboración de CEPCO y AICIA.

Tabla 9

	Resistencia térmica R m ² K / W	Transmitancia térmica (*) U W /m ² K
Panel TC-7	0,330	1,695
Panel TC-9	0,405	1,503
Solución de medianería TC7+LA+LM+LA+TC9	0,735 + R _{AT}	1/(0,995 + R _{AT})
Solución de medianería TC7+MA+LM+MA+TC9	0,735 + R _{AT}	1/(0,995 + R _{AT})
Solución de medianería TC9+LA+LM+LA+TC9	0,810 + R _{AT}	1/(1,07 + R _{AT})
Solución de medianería TC7+MAD2+LGP+MAD2+TC7	0,660 + R _{AT}	1/(0,920 + R _{AT})

En el Anejo 1 a este DIT, se dan diferentes valores de U para las composiciones más corrientes de formación de fachadas, de forma similar a la incluida en el **Catálogo del CTE**.

Para el cálculo de puentes térmicos, pueden seguirse totalmente los valores suministrados en el citado Catálogo, habiendo resultado equivalente por cálculo realizado en el IETcc, el panel TC-7 a la hoja de fábrica analizada que se indica en el mismo. Esta equivalencia es válida para todos los apartados citados en el catálogo: Pilar, jamba, dintel, alfeizar, caja de persiana y encuentros.

4. FABRICACIÓN

El yeso es recibido en fábrica mediante camiones cisterna de uso exclusivo.

Una vez comprobadas las características del yeso pasa a almacenarse a los silos, de donde cae a las batidoras por medio de un dosificador automático. Efectuada la mezcla de yeso y agua (medidor electrónico) y vertidas las fibras de vidrio y celulosa en la cuba mezcladora, se bate mediante dos ejes provistos de dos aspas cada uno. La pasta conseguida se vierte en los moldes automáticamente. Realizado el fraguado se procede al desmoldeo de los paneles mediante un sistema hidráulico para, posteriormente y mediante pinzas y ventosas neumáticas, retirarlos a las estanterías de secado.

Finalmente, una vez secos los paneles, se procede al empaquetado que se efectúa mediante plástico retráctil o estirable para que no sufran daño durante el transporte y recepción en la obra.

5. CONTROLES

Todos los controles que se indican a continuación se realizan en el laboratorio existente en fábrica.

5.1 Controles de recepción

5.1.1 Materias primas

5.1.1.1 Yeso

Se requiere del suministrador Declaración de Prestaciones (DoP) y etiquetado con marcado CE. Se controla a la recepción en fábrica la finura de molido y trabajabilidad. Tan solo si estos dos controles preliminares son positivos se procede a la recepción del yeso, del que antes de ser ensilado, se retira la cantidad suficiente para realizar también los controles de resistencia a flexotracción y compresión de acuerdo con el procedimiento de la norma UNE-EN 13279-2:2014

5.1.1.2 Fibras (vidrio y celulosa)

Se requiere DoP y/o certificado del suministrador y se comprueba su longitud.

5.1.2 Materiales auxiliares

Se realizan ensayos de flexotracción y compresión de acuerdo con el procedimiento de la norma UNE-EN 12860:2002.

5.1.2.1 Poliestireno

Se requiere certificado del suministrador.

5.1.2.2 Poliuretano

Se requiere certificado del suministrador.

5.2 Controles de fabricación

Durante el proceso de fabricación se controlan diariamente la dosificación automática del yeso, efectuada en peso y la del agua y fibras, dosificadas en volumen, así como el tiempo de fraguado controlado en los moldes. Y cada 6 amasadas se efectúa un control de dureza del material.

5.3 Controles de producto acabado

De forma diaria se controlan las dimensiones (longitud, anchura, espesor, escuadría y planeidad), dureza Shore, peso y la carga de rotura a flexión.

6. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

Los paneles se almacenan bajo cubierto o al exterior si lo permiten las condiciones atmosféricas y se empaquetan cada 8 unidades para el espesor de 7 cm y cada 6 unidades para el espesor de 9 cm. La protección se realiza mediante plástico retráctil o estirable, estos paquetes pesan aproximadamente 400 kg. Tanto la carga como descarga de camiones se debe efectuar mediante unas cinchas de nailon.

7. PUESTA EN OBRA

Los equipos de colocación están compuestos, normalmente, por dos personas. De forma orientativa, según indica el fabricante, la capacidad de montaje por persona (para viviendas) es de 180 m² de panel instalado a la semana. Las herramientas empleadas por los equipos de montaje son las normales de obra, más una cortadora circular de widia y una amasadora eléctrica. Los cortes deben ejecutarse con una radial. Antes de su colocación se quitará el polvo con un cepillo o trapo húmedo.

La ejecución de las medianeras o elementos de separación vertical se llevarán a cabo colocando sucesivamente y siempre adheridas mediante adhesivo sobre la capa anterior, las capas que la forman: la primera hoja de paneles PANELSYSTEM, lámina asfáltica, aislante, lámina asfáltica y la segunda hoja de paneles PANELSYSTEM. Para una correcta ejecución y puesta en obra, el fabricante dispone de un documento denominado *Código Técnico de Montaje*.

7.1 Unión de paneles entre sí

La unión entre paneles se realiza por encolado directo, aplicando el adhesivo a paleta sobre el canto con macho y encajando en éste la hembra de la siguiente. Se comprueba la alineación de los paneles mediante regla.

7.2 Encuentros entre los elementos de separación verticales y la fachada

Cuando los tabiques acometen a una fachada, deben disponerse bandas elásticas en el encuentro con la hoja exterior de una fachada de dos hojas (figura 3), o bien permitir la continuidad del aislamiento térmico (figura 10).

La hoja interior de la fachada debe interrumpirse, y en ningún caso ésta debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical (figuras 3 y 4).

7.3 Encuentros entre los elementos de separación verticales y los tabiques. Uniones en esquina o en T.

La tabiquería que acometa a un elemento de separación vertical ha de interrumpirse, de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo (figura 6). Los tabiques se encolan directamente al tabique ya colocado, a través de un canto con hembra o de un corte.

7.4 Encuentros con los conductos de instalaciones

Cuando un conducto de instalaciones colectivas o de ventilación (*shunt*) se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva (figura 7a).

7.5 Encuentros de elementos de separación vertical con pilares

Cuando acometa un elemento de separación vertical a un pilar, debe interponerse una banda elástica, de tal forma que esta envuelva la superficie del pilar. El pilar debe revestirse garantizando la continuidad del elemento de separación vertical (figura 7b).

7.6 Encuentros con techo

Las uniones al techo no deben ser solidarias, por tanto se realizan previa interposición de una banda de poliestireno expandido o espuma de poliuretano de al menos 1 cm de espesor (figuras 5b, 5c y 10).

7.7 Unión a suelos

El apoyo de los paneles al suelo se realiza interponiendo una banda de lámina asfáltica en las soluciones de tabiquería, o bien una membrana autoadhesiva de alta densidad con polietileno reticulado, tanto en tabiquería como en soluciones de medianera (figuras 5a, 5b y 10).

7.8 Zonas húmedas

La experiencia del fabricante ha demostrado que el panel queda protegido suficientemente si se coloca correctamente el revestimiento final del mismo con un mortero cola especial para yesos.

7.9 Unión con cercos

La unión se efectúa por medio de zarpas metálicas, espuma de poliuretano o puntas cruzadas dispuestas a cada lado del cerco. Se realizará previamente una caja al panel, llevándose a cabo posteriormente el relleno con el adhesivo (figuras 8a y 8b).

Existen dos opciones para la realización de los cabeceros:

- Colocando una pieza entera amarrada lateralmente a las placas y finalmente una venda de fibra de vidrio o venda de papel de 0,15 mm de espesor y 50 mm de anchura, con el adhesivo y posterior tendido de yeso o pasta.
- Mediante fijaciones mecánicas adecuadas o con la aplicación de espuma de poliuretano, que a su vez actúa como junta de dilatación. En caso de optar por la solución con espuma de poliuretano, durante la puesta en obra se deberán tomar las medidas necesarias para que la misma no se vea afectada por la radiación ultravioleta.

7.10 Rozas

De acuerdo con el Informe de ensayos interno Ref.: LABDIT N° 919/19 puede concluirse que las rozas horizontales no deben ser superiores a 20 cm para los espesores de 7 y 9 cm respectivamente. La apertura de las rozas podrá mantenerse durante un tiempo razonable, siempre que no se incorporen cargas excéntricas

complementarias al tabique. Una vez incorporadas las instalaciones se rellenarán las rozas con el adhesivo o mortero, de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes.

7.11 Acabados

Los tabiques no tendrán un desplome superior a 10 mm por planta para una altura máxima de panel de 2,92 m y su planeidad medida con regla de 2 m no superará los 5 mm. Del mismo modo, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara.

Las láminas asfálticas y la lana mineral de la cámara deben cubrir toda la superficie de la misma.

En los encuentros del tabique de yeso con elementos de otra naturaleza se utiliza, además del poliestireno, malla de fibra de vidrio con el adhesivo y venda de papel, para prevenir la aparición de fisuras. Las juntas deben ser enrasadas y alisadas con el adhesivo o la pasta, de modo que queden preparadas para ser pintadas o revestidas. La descripción del procedimiento completo se recoge en el documento denominado *Código Técnico de Vendedores* del beneficiario de este DIT.

8. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

El fabricante indica que el sistema de paneles de yeso PANELSYSTEM ha sido utilizado desde hace más de 30 años y aporta como referencias las siguientes obras:

- 1063 viviendas en Villaverde (Madrid) para AQUILA CAPITAL 255000 m² (2018).
- 91 viviendas en Arroyo Fresno (Madrid) para AMENABAR. 25000 m² (2019).
- 204 viviendas en El Cañaveral (Madrid) para HERCESA. 44000 m² (2019).
- 220 viviendas en Valencia, para AEDAS HOME 45000 m² (2019).
- 95 viviendas en La Moraleja (Madrid) para AQUILA CAPITAL. 51000 m² (2019).
- 159 viviendas en Carabanchel (Madrid) para EMVS 33000 m² (2020).
- 195 viviendas en Las Rozas (Madrid) para AEDAS HOME. 48000 m² (2020).
- 173 viviendas en Alicante para AEDAS HOME. 41000 m² (2021).
- 280 habitaciones de hotel en Madrid, para RIDASAME 19000 m² (2021).
- 123 viviendas en Sanchinarro (Madrid) para ALIARIA GESTIÓN. 30000 m² (2021).

El IETcc ha realizado diversas visitas a obras, así como encuestas, todas ellas con resultado satisfactorio.

9. ENSAYOS

Los paneles PANELSYSTEM han sido objeto de ensayos de identificación y aptitud en el laboratorio del IETcc y otros laboratorios acreditados (Informes IETcc nº 335/06, 103/03, 19969-I y 919/19); de aislamiento a ruido aéreo en el laboratorio del IETcc (Informes IETcc LA-06.003, LA-08.006) y en el Centro de Tecnologías físicas L. Torres Quevedo (Informes AC3-D5-10-II, AC3-D8-09-I, AC3-D10-09-III, AC3-D2-11-II y AC3-D5-12-XII); de ensayos de aislamiento a ruido aéreo in situ en el laboratorio del IETcc (Expediente LA-08.006); de ensayos para medidas de conductividad y resistencia térmicas, y simulación por CFD para caracterización térmica en el Laboratorio Eusko Jaurlaritza (informes 0920Y68/1, 0920Y75P/2 y 0920Y17S/3); de reacción al fuego en el Laboratorio de Investigación y Control del Fuego "LICOF" (Informes 7192/06 y 7216/06).

El resumen de los ensayos realizados es el siguiente:

9.1 Ensayos de Identificación

9.1.1 Características físicas

Tabla 10. Características físicas

Mortero		Adhesivo	
Flexo-tracción MPa	Compresión MPa	Flexo-tracción MPa	Compresión MPa
2,94	5,50	2,90	7,20

9.1.2 Características dimensionales y peso

Tabla 11. Características dimensionales y peso

	7 cm	9 cm
Longitud (mm)	2600	2640
Anchura (mm)	500	500
Espesor (mm)	70,01	90,03
Escuadría (mm)	3	3
Planeidad	1,01	0,76
Peso (en kg/m ² ; humedades entre 6 y 9 %).	36,78	40,70

9.1.3 Dureza

El índice de dureza Shore C es de 75, para ambos espesores de 7 cm y 9 cm.

9.1.4 Resistencia a flexión

Ensayo conforme a la norma UNE-EN 520:2005+A1:2010, realizado con una separación entre apoyos inferiores de 2.500 mm.

Tabla 11. Resistencia a flexión

	Tipo de panel	
	7 cm	9 cm
Tensión de rotura (kN/m ²)	0,89	1,03

9.2 Aptitud de empleo

9.2.1 Comportamiento bajo la acción de choque de cuerpo blando para H = 2,50 m

Ensayo realizado de acuerdo con el apdo. 2.2.11 y el método especificado en el anexo G del DEE 090062-00-0404 sobre una muestra de 4,50 m de longitud y 2,50 m de altura, con una puerta de hoja de 0,72 m situada a 1 m de uno de los extremos.

Tabla 12. Resistencia al impacto

Energía de Impacto (J)	Panel de 7 cm
300	No fisurado No atraviesa
400	Fisurado No atraviesa
3 x 300	Fisurado No atraviesa
(Flecha residual inferior a 5 mm)	

9.2.2 Comportamiento bajo la acción de choque de cuerpo blando para H = 4,60 m

Ensayo realizado de acuerdo con el apdo. 2.2.11 y el método especificado en el anexo G del DEE 090062-00-0404 sobre una muestra de 4,50 m de longitud y 4,60 m de altura, con una puerta de hoja de 0,72 m situada a 1 m de uno de los extremos

Tabla 13. Comportamiento al impacto

C. uso	Posición	Daño estructural			Durabilidad		
		Espesor	7 cm	9 cm	Espesor	7 cm	9 cm
I	Inferior a 1,5 m	1x blando 100 J	Sin daño	Sin daño	3x blando 60 J	Sin daño	Sin daño
		1x duro 10 J	Ø28 mm	Ø28 mm	1x duro 2,5 J	Ø12 mm	Ø12 mm
	Superior a 1,5 m	-			-		
II	Inferior a 1,5 m	1x blando 200 J	Sin daño	Sin daño	3x blando 120 J	Sin daño	Sin daño
		1x duro 10 J	Ø28 mm	Ø28 mm	1x duro 2,5 J	Ø12 mm	Ø12 mm
	Superior a 1,5 m	-			1x duro 2,5 J	Ø12 mm	Ø12 mm
III	Inferior a 1,5 m	1x blando 300 J	Sin daño	Sin daño	3x blando 120 J	Sin daño	Sin daño
		1x duro 10 J	Ø28 mm	Ø28 mm	1x duro 6 J	Ø14 mm	Ø14 mm
	Superior a 1,5 m	1x duro 10 J	Ø28 mm	Ø28 mm	1x duro 6 J	Ø14 mm	Ø14 mm
IV a	Inferior a 1,5 m	1x blando 400 J	Sin daño	Sin daño	3x blando 120 J	Sin daño	Sin daño
		1x duro 10 J	Ø28 mm	Ø28 mm	1x duro 6 J	Ø14 mm	Ø14 mm
	Superior a 1,5 m	1x duro 10 J	Ø28 mm	Ø28 mm	1x duro 6 J	Ø14 mm	Ø14 mm
IV b	Inferior a 1,5 m	1x blando 500 J	Fisura	Fisura	3x blando 120 J	Sin daño	Sin daño
		1x duro 10 J	Ø28 mm	Ø28 mm	1x duro 6 J	Ø14 mm	Ø14 mm
	Superior a 1,5 m	1x duro 10 J	Ø28 mm	Ø28 mm	1x duro 6 J	Ø14 mm	Ø14 mm
IV c	Inferior a 1,5 m	1x blando 900 J	*	*	3x blando 120 J	*	*
		1x duro 10 J	*	*	1x duro 6 J	*	*
	Superior a 1,5 m	1x duro 10 J	*	*	1x duro 6 J	*	*

Siendo C. Uso (Categorías de Uso frente al impacto según se establece en la tabla G.2 (40) del anexo G del DEE 090062-00-0404).

La Relación entre las categorías de uso y categorías de área se da en la Tabla 14

Tabla 14. Relación entre categorías de uso y categorías de área.

Las Categorías de Uso E, F and G como se especifica en la Norma EN 1991-1-1 no están cubiertas por el DEE

Categoría de Uso, como se especifica en el DEE	Descripción	Área como se especifica en el Eurocódigo 1 EN 1991-1-1:2002
I	Zonas accesibles primordialmente a personas que realizan un uso muy cuidadoso. Riesgo escaso de accidentes y uso indebido.	A, B
II	Zonas accesibles primordialmente a personas que realizan un uso cuidadoso. Riesgo moderado de accidentes y uso indebido.	
III	Zonas accesibles primordialmente a personas que realizan un poco cuidadoso. Riesgo alto de accidentes y uso indebido.	C1 – C4, D1 – D2
IV	Zonas y riesgo como II y III En este caso se incluye el riesgo de caída a un piso en un nivel inferior, CF. Tipo B en Figura 1 clausula 2.2	C5 + A, B, C1 – C4, D1 – D2 donde la partición tiene función de barrera.

Tabla 15. División de los usos por categorías. Eurocódigo 1 Acciones en estructuras

Categoría	Uso específico	Ejemplo
A	Zonas de actividades domésticas y residenciales	Habitaciones en edificios residenciales y viviendas individuales; dormitorios, y pasillos en Hospitales; dormitorios en hoteles y cocinas y lavabos en hostales.
B	Zona de oficinas	
C	Zonas donde pueda congregarse la gente (con excepción de las zonas definidas bajo las categorías A, B y D) ⁽¹⁾ .	<p>C1: Zonas con mesas, por ejemplo, zonas en colegios, cafés, restaurantes, comedores, salas de lectura y recepciones.</p> <p>C2: Zonas con asientos fijos, por ejemplo zonas en Iglesias, teatros o cines, salas de conferencias, salones de actos, salas de reuniones, salas de espera, salas de espera en estaciones de ferrocarril.</p> <p>C3: Zonas sin obstáculos para el movimiento de personas, por ejemplo, zonas en museos, salas de exposiciones, etc., zonas de acceso en edificios públicos y de la administración, hoteles, hospitales y antesalas de estaciones del ferrocarril.</p> <p>C4: Zonas con posibles actividades físicas, por ejemplo, salones de baile, Salas de gimnasios, escenarios.</p> <p>C5: Zonas susceptibles de reunir grandes masas, por ejemplo, en edificios para celebraciones públicas como salas de conciertos, palacios de deportes incluidas las gradas, terrazas y zonas de acceso y andenes del tren.</p>
D	Zonas comerciales	<p>D1: Zonas en tiendas al detalle.</p> <p>D2: Zonas en grandes almacenes.</p>
<p>(1) Se llama la atención sobre el apartado 6.3.1.1.(2) en particular en cuanto a C4 y C5. Véase la norma EN 1990 cuando haya que tener en cuenta los efectos dinámicos. En cuanto a la categoría E, véase la tabla 6.3.</p>		
<p>Nota 1- Dependiendo de los usos previstos, zonas que pueden ser de las categorías C2, C3 y C4 puedan pasar a ser de la categoría C5 a decisión del cliente y / o el anexo nacional.</p> <p>Nota 2- El anexo nacional puede establecer sub-categorías para A, B, C1 a C5, D1 y D2.</p> <p>Nota 3- Véase apartado 6.4.2 para la actividad industrial y de almacenamiento.</p>		

9.2.3 Comportamiento bajo la acción de choque de cuerpo duro

Sobre la misma muestra del ensayo 9.2.1 y conforme a la norma ISO 7893, se realiza un choque pendular con una bola de acero de 1 kg de peso.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 15.

	7 cm	9 cm
Energía de impacto (J)	Diámetro de la huella (mm)	
10	23	23

9.2.4 Resistencia a las cargas excéntricas

Sobre una muestra como la de los apartados anteriores se sitúa una estantería formada por dos brazos en voladizo de 0,3 m de longitud y separados entre sí 0,5 m, donde apoya una base sobre la que se sitúan las cargas de ensayo. Los dos brazos se anclan por dos fijaciones separadas 0,15 m.

En la otra cara de la muestra se dispone un flexímetro para medir la flecha que se produzca en la muestra, que no deberá exceder de 1/500 de la luz o de 5 mm a las 24 horas de la puesta en carga.

Los resultados obtenidos se dan en la Tabla 16.

Tabla 16. Resistencia a cargas excéntricas

Panel	Carga (N)	Flecha (mm)			
		Vano superior		Vano inferior	
		En carga (24 h)	Remanente	En carga (24h)	Remanente
7 cm	500	0,25	0,00	0,19	0,00
	4000	0,48	0,02	3,78	1,68
9 cm	500	0,06	0,00	0,00	0,00
	4000	0,18	*	0,88	*

9.2.5 Anclajes

Ensayos realizados a los paneles de 7 cm (aplicables a los paneles de 9 cm).

9.2.5.1 Resistencia a tracción

Tabla 17. Resistencia a la tracción

Tipo de anclaje	Diámetro (mm)	Carga (kN)
taco de nailon tipo Fischer, de expansión por roscado	12	0,832
	8	1,022
taco de polietileno blanco de expansión por roscado	12	0,600
	10	0,664
	8	0,517

9.2.5.2 Resistencia al cizallamiento

Tabla 19. Resistencia al cizallamiento

Tipo de anclaje	Diámetro (mm)	Carga (kN)
taco de nailon tipo Fischer, de expansión por roscado	12	2,407
	8	1,654
taco de polietileno blanco de expansión por roscado	12	1,515
	10	1,403
	8	1,239

9.2.6 Aislamiento acústico

9.2.6.1 Ensayos de laboratorio

(Informes del Centro de Tecnologías físicas L. Torres Quevedo: AC3-D5-10-II, AC3-D8-09-I, AC3-D10-09-III y AC3-D2-11-II y IETcc: LA 06.003)

Tabla 20. Ensayos aislamiento acústico

Panel o elemento compuesto		dBA
Panel TC-7 (masa 36 kg)		35
Panel TC-9 (masa 40,29 kg)		35
Elemento de separación	TC9+LA2+LM40+LA2+TC9	58,3
	TC7+LA2+LM40+LA2+TC9	61,1
	TC7+MA2+LM40+MA2+TC7	59,5
Elemento de medianería:	TC7+MA2+LM40+MA2+TC9	63,2
	TC7+MAD2+LGP+MAD2+TC7	56,9

9.2.6.2 Ensayos realizados in situ por el IETcc (Informe LA-08.006)

Ensayo realizado in situ conforme a la UNE-EN ISO 140-4 y UNE-EN ISO 717-1, al objeto de comprobar los resultados obtenidos por cálculo en el Informe IETcc CT 08, sobre la solución de medianería TC7+LA4+LM40+LA2+TC9 instalada en edificio de viviendas con la definición de aislamiento en forjados y fachadas según DB.

Tabla 21. Ensayos in situ de aislamiento acústico

	(ISO 717-1)	CTE-HR
	(100-3.150 Hz)	(100-5.000 Hz)
	DnTw (C;Ctr)	DnT,A (dBA)
Ensayo LA-08.006-01	53 (-1;-4)	52 dBA

9.2.7 Resistencia al fuego

De acuerdo con los ensayos realizados en el Instituto de Control del Fuego AFITI-LICOF (Informes 7192/06 y 7216/06), según norma UNE-

EN 13501-2:2009, la clasificación de resistencia al fuego ha sido:

Tabla 22. Ensayos de comportamiento al fuego

Panel	EI
TC-7	EI-90
TC-9	EI-120

9.2.8 Ensayos realizados para observar la viabilidad de las uniones con cercos y cabeceros con espuma de poliuretano

Ensayos realizados siguiendo las indicaciones de la Guía Técnica UEAtc para la Evaluación Técnica de los Choques sobre Obras Verticales Opacas y el Documento de Evaluación Europeo DEE 090062-00-0404.

9.2.8.1 Comportamiento bajo la acción de choque de cuerpo blando sobre puerta

Impacto con saco de 50 kg e impactos de 600 J sobre una probeta de tabiquería compuesta por 5 paneles de yeso reforzado con fibra de vidrio, con una puerta en el centro del conjunto. (Tanto el cerco de la puerta como el cabecero sobre el mismo estaban sujetos con espuma de poliuretano).

Realizados tres impactos de 600 J sobre la puerta, sólo se pudo apreciar la rotura de la misma sin que constatar la rotura de los paneles ni de la fijación del precerco con la tabiquería, quedando el cabecero sujeto por la espuma de poliuretano.

9.2.8.2 Ensayo de resistencia al cizallamiento

Ensayo realizado para determinar la resistencia al cizallamiento y su durabilidad en ambientes con alta temperatura y humedad elevada. Para ello se dispusieron 20 probetas de 30 x 30 x 7 cm, con un tramo de precerco de madera de 3 cm de espesor recibido contra la tabiquería por un cordón continuo de espuma de poliuretano de 1 cm de espesor.

Para la evaluación de la durabilidad se sometieron a envejecimiento series de 5 probetas a 10, 20 y 30 días en cámara a 40 °C y 95 % de humedad.

Tabla 23. Resistencia al cizallamiento

Q inicial	Q 10 días	Q 20 días	Q 30 días
1,438 kN	1,240 kN	1,328 kN	1,260 kN

10. EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE EMPLEO Y DURABILIDAD

10.1 Resistencia mecánica y estabilidad

El Sistema de tabiquería PANELSYSTEM no compromete la estabilidad estructural del edificio al que se incorpora.

10.2 Seguridad en caso de incendio

10.2.1 Reacción al Fuego

De acuerdo con el R.D. 312/2005 modificado por el R.D. 110/2008, los paneles (unidades) de yeso y adhesivos de yeso, se consideran como Euroclase A1 sin necesidad de ensayo.

10.2.2 Resistencia al fuego

Si procede, deberá satisfacerse las condiciones EI (en minutos) que se establecen en la tabla 1.2 de la Sección 1 del Documento básico DB SI del CTE para los elementos separadores de sectores de incendio, y asimismo las condiciones de integridad (E) y Aislamiento (I) que se indican en la tabla 2.2 para las paredes de locales y zonas de riesgo especial.

Los valores que proporcionan los tabiques TC-7 y TC-9 se dan en el apartado 9.2.7. Para el cumplimiento de exigencias superiores se deberá realizar una evaluación complementaria.

10.3 Seguridad de Utilización

La ejecución de las uniones suelo-techo y el encuentro con la estructura vertical debe ser objeto de un seguimiento especial durante la ejecución y el cálculo, considerando que el espesor estándar de la banda de poliestireno que suministra el fabricante es de 1 cm.

El fabricante recomienda que, para la longitud máxima entre arriostramientos transversales, se tomen los valores de 8 y 10 m, para los espesores de 7 y 9 cm, respectivamente.

La seguridad de los ocupantes está amparada bajo la acción de los choques accidentales producidos por personas o muebles, ya que el tabique resistió sin deformación residual permanente y sin desorden aparente, a los choques de cuerpo blando y duro.

Los valores obtenidos en los ensayos de choque de cuerpo blando y flexión, permiten también satisfacer la exigencia del CTE DB-SE AE en su punto 3.2. *Acciones sobre barandillas y elementos divisorios.*

Para las cargas verticales excéntricas el tabique permite el montaje de mobiliario y aparatos corrientes de uso doméstico en cocinas, aseos, etc., al superar la exigencia de los 4.000 N actuando paralelamente al mismo.

Asimismo permite suspender, puntualmente, otros objetos, ya que la fijación de un tornillo con taco convencional aguantó 500 N.

10.4 Higiene, salud y medio ambiente

10.4.1 Protección frente a la humedad interior

En lo que respecta a su comportamiento frente al agua, conviene señalar la sensibilidad del tabique a la humedad.

En las zonas húmedas y en el caso particular de utilización de revestimientos cerámicos, estos deberán colocarse con adhesivos cuya adherencia mínima, conforme a la norma UNE-EN 12004:2017, sea de 0,50 MPa.

10.4.2 Salubridad

En lo que respecta a la justificación de la Exigencia Básica *DB HS 1: Protección contra la humedad*, la limitación del riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías del terreno o de condensaciones, del que forma parte el trasdosado, corresponde al diseño de composición de la fachada.

En el Anejo 1 se incluyen, junto con los valores de transmitancia térmica, los grados de impermeabilidad GI de diferentes soluciones de fachadas incluyendo los trasdosados realizados con paneles TC-7 de PANELSYSTEM, obtenidos a partir de los datos incluidos en el Catálogo de Elementos constructivos del CTE, redactado por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja con la colaboración de CEPSCO y AICIA

10.4.3 Sustancias peligrosas

Según declaración del fabricante, los paneles no incorporan ni liberan sustancias peligrosas de acuerdo con la legislación nacional y europea.

10.5 Protección contra el ruido

El DB HR incluye dos opciones de aislamiento acústico:

- La opción general, que consiste en un método de cálculo basado en el modelo simplificado de la norma UNE-EN 12354, partes 1, 2 y 3.
- La opción simplificada, que contiene soluciones que dan conformidad a las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto.

La ventaja de la opción simplificada es su sencillez; el proyectista no tiene que realizar cálculos complejos, ni valorar las transmisiones indirectas, simplemente debe elegir entre un conjunto de soluciones que el documento propone. Una vez elegida la solución, el técnico sólo tiene que buscar en un catálogo o consultar con el fabricante los elementos constructivos que cumplen con los valores.

Por su sencillez es previsible que la opción simplificada sea el instrumento más usado para proyectar edificios, a pesar de que contiene sólo unas determinadas soluciones que son las más abundantes, de tal forma que existen soluciones

en el mercado que no están incluidas en las tablas.

Tal es el caso de la solución de tabiquería PANELSYSTEM que, aunque los paneles TC-7 y TC-9 cumplen con la condición de aislamiento, no cumplen con la condición de masa mínima (la Tabla 3.1 del DB HR del CTE, para los elementos de fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas indica, que la masa por unidad de superficie mínima es 65 kg/m^2 y el R_A mínimo es 33 dBA).

Tampoco la solución de medianería PANELSYSTEM queda englobada en la tabla 3.2 del CTE, al ser su masa inferior a los 130 kg/m^2 , a pesar de que su aislamiento acústico está por encima de los 54 dBA.

Para comprobar las prestaciones acústicas de la solución de tabiquería PANELSYSTEM se han realizado los cálculos siguiendo la opción general, utilizando los datos sobre la tabiquería, geometría desfavorable y los índices de reducción vibracional en la unión, descritos en el Anejo D del DB HR.

Como ayuda, se ha empleado la hoja de cálculo del CTE publicada por la Subsecretaría de Estado de Vivienda y Actuaciones Urbanas (Ministerio de Fomento), antes Ministerio de Vivienda, disponible en la web: www.codigotecnico.org.

Para suministrar al usuario los resultados de los cálculos realizados, en la forma sencilla como se dan en la opción simplificada del DB HR, se han realizado las tablas 24 y 25 de este DIT, que son equivalentes a las tablas 3.2 y 3.3 del DB HR.

Los cálculos efectuados son válidos únicamente para las soluciones analizadas, habiéndose modelado las uniones entre elementos constructivos, por eso es importante que se sigan las condiciones de las uniones incluidas las figuras que se adjuntan más adelante.

Además de los cálculos se ha realizado con la solución propuesta un ensayo in situ, descrito en el apartado 9.2.6.2, que ha validado el resultado teórico.

1. Elementos de separación verticales

La tabla 24 es equivalente a la tabla 3.2 del DB HR, pero está adaptada a la tabiquería TC-7 y TC-9 de PANELSYSTEM.

En ella se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y una zona común.

Entre paréntesis figuran los valores que deben cumplir los elementos de separación verticales que delimitan un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

Las casillas con guion se refieren a elementos de separación verticales que no necesitan trasdosados.

En el caso de elementos de separación verticales de tipo 1, el trasdosado debe aplicarse por ambas caras del elemento constructivo base. Si no fuera posible trasdosar por ambas caras y la transmisión de ruido se produjera principalmente a través del elemento de separación vertical, como es el caso de cajas de escaleras o de ascensores, podrá trasdosarse el elemento constructivo base solamente por una cara, incrementándose en 4 dBA la mejora ΔR_A del trasdosado especificado en la tabla.

En el caso de que una unidad de uso no tuviera tabiquería interior, como por ejemplo un aula, puede elegirse cualquier elemento de separación vertical de la tabla.

De acuerdo con lo establecido en el apartado 2.1.1 del DB HR, las puertas que comunican un recinto protegido de una unidad de uso con una zona común, deben tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , no menor que 30 dBA y si comunican un recinto habitable de una unidad de uso con una zona común, su índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A no será menor que 20 dBA.

Con objeto de limitar las transmisiones indirectas por flancos y en el caso de que algún elemento de separación vertical acometiera a una medianería o a una fachada de una hoja, ventilada o fachada con el aislamiento por el exterior, debe cumplirse:

En el caso de los elementos TC7 + LA2 + LM40 + LA2 + TC9 y TC9 + LA2 + LM40 + LA2 + TC9 éstos no se podrán usar para recintos de instalaciones o actividad siempre interponiendo bandas en todo el perímetro de dichos elementos de separación vertical, tal y como describe el DB HR.

La solución de medianera formada por TC7+MA2+LM40+MA2+TC9 se puede utilizar para recintos de instalaciones o actividad, ya que supera los 50 dBA requeridos como aislamiento a ruido aéreo para recintos colindantes de esta naturaleza con recintos protegidos.

En el caso de elementos de separación verticales de tipo 1, el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la medianería o la fachada debe ser al menos 42 dBA y su masa por unidad de superficie, m, al menos 130 kg/m^2 .

En el caso de elementos de separación verticales de tipo 2 cuya masa por unidad de superficie, m, sea menor que 170 kg/m^2 , no está permitido que éstos acometan a medianerías o a fachadas de una sola hoja, ventiladas o que tengan el aislamiento por el exterior.

En el caso de elementos de separación verticales de tipo 2 cuya masa por unidad de superficie, m , sea mayor que 170 kg/m^2 , el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la medianería o la fachada a la que acometen debe ser al menos 50 dBA y su masa por unidad de superficie, m , al menos 225 kg/m^2

La solución de medianera formada por TC7+MAD2+lana geotextil 3 cm+MAD2+TC7 no debe emplearse en soluciones de fachadas de una sola hoja y forjados demasiado ligeros.

2. Condiciones mínimas de los elementos de separación horizontales.

La tabla 25 expresa los valores mínimos que deben cumplir los elementos de separación horizontales. Es equivalente a la tabla 3.3 del DB HR, pero particularizada para la tabiquería TC-7 y TC-9 de PANELSYSTEM.

Los forjados que delimitan superiormente una unidad de uso deben disponer de un suelo flotante y, en su caso, de un techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A y de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w especificados en la tabla 6.

Los forjados que delimitan inferiormente una unidad de uso y la separan de una zona común, un recinto de instalaciones o un recinto de actividad deben disponer de una combinación de suelo flotante y techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A .

Además, para limitar la transmisión de ruido de impactos, en el forjado de una unidad de uso, de un recinto de actividad o de instalaciones o una zona común colindantes horizontalmente con unidades de uso diferentes o con una arista horizontal común con las mismas deben disponerse suelos flotantes cuya reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , sea la especificada en la tabla 6 (Ver Esquema en página 17).

En el caso de que una unidad de uso no tuviera tabiquería interior, como por ejemplo un aula, puede elegirse cualquier elemento de separación horizontal de la tabla 24.

Entre paréntesis figuran los valores que deben cumplir los elementos de separación horizontales entre una unidad de uso y un recinto de instalaciones o de actividad.

TABLA 24. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales

Elementos de separación verticales			
Tipo	Elemento base ⁽¹⁾⁽²⁾		Trasdosado ⁽³⁾ (en función de la tabiquería) Tabiquería PANELSYSTEM TC-7 – TC- 9
	m kg/m ²	R _A dBA	ΔR _A dBA
PANELSYSTEM			
TC7+LA2+LM40+LA2+TC9	81,8	61,1	-
PANELSYSTEM TC7+MA2+LM40+MA2+TC9	84,5	63,2	-
PANELSYSTEM TC9+LA2+LM40+LA2+TC9	90	58,3	-
PANELSYSTEM TC7+MA2+LM40+MA2+TC7	80,5	59,5	
PANELSYSTEM TC7+LA2+LM40+LA2+TC9	83,8	56,9	
TIPO 1 Una hoja o dos hojas de fábrica con <i>trasdosado</i>	120	38	-
	150	41	16 ⁽⁷⁾
	180	45	13
	200	46	11 ⁽⁸⁾
	250	51	6 ⁽⁹⁾
	300	52	3 ⁽⁹⁾ , 8, (9)
	300 ⁽⁶⁾	55 ⁽⁶⁾	-
	350	55	5 ⁽⁹⁾ , (8) ⁽⁸⁾
	400	57	0 ⁽⁹⁾ , 2 ⁽⁹⁾ , (6) ⁽⁹⁾
TIPO 2 Dos hojas de fábrica con <i>bandas elásticas</i> perimétricas	130 ⁽⁴⁾	54 ⁽⁴⁾	-
	170 ⁽⁴⁾	54 ⁽⁴⁾	-
	(200) ⁽⁵⁾	(61) ⁽⁵⁾	-

- (1) En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica, el valor de m corresponde al de la suma de las masas por unidad de superficie de las hojas y el valor de R_A corresponde al del conjunto.
- (2) Los elementos de separación verticales deben cumplir simultáneamente los valores de masa por unidad de superficie, m y de índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A.
- (3) El valor de la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A, corresponde al de un *trasdosado* instalado sobre un elemento base de masa mayor o igual a la que figura en 4.2 Fachadas (Página 24).
- (4) La masa por unidad de superficie de cada hoja que tenga *bandas elásticas* perimétricas no será mayor que 150 kg/m² y en el caso de los elementos de tipo 2 que tengan *bandas elásticas* perimétricas únicamente en una de sus hojas, la hoja que apoya directamente sobre el forjado debe tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, de al menos 42 dBA.
- (5) Esta solución es válida únicamente para tabiquería de entramado autoportante o de fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas en la base, dispuestas tanto en la tabiquería del recinto de instalaciones, como en la del recinto protegido inmediatamente superior. Por otra parte, esta solución no es válida cuando acometan a medianerías o fachadas de una sola hoja ventiladas o que tengan el aislamiento por el exterior. La masa por unidad de superficie de cada hoja que tenga bandas elásticas perimétricas no será mayor que 150 kg/m² y en el caso de los elementos de tipo 2 que tengan bandas elásticas perimétricas únicamente en una de sus hojas, la hoja que apoya directamente sobre el forjado debe tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, de al menos 45 dBA.
- (6) Esta solución es válida si se disponen bandas elásticas en los encuentros del elemento de separación vertical con la tabiquería de fábrica que acomete al elemento, ya sea ésta con apoyo directo o con bandas elásticas.
- (7) Estas soluciones no son válidas si acometen a una fachada o medianería de una hoja de fábrica o ventilada con la hoja interior de fábrica o de hormigón.
- (8) Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos 250 kg/m² y un suelo flotante, tanto en el recinto emisor como en el recinto receptor, con una mejora del índice global de reducción acústica ponderado A, ΔR_A mayor o igual que 4dBA.
- (9) Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos 175 kg/m². Independientemente de lo especificado en las notas 8 y 9, los suelos flotantes y los techos suspendidos deben cumplir lo especificado en el apartado 3.1.2.3.5.

Tabla 25. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales

Forjado ⁽¹⁾		Suelo flotante y techo suspendido para tabiquería PANELSYSTEM TC-7 y TC-9		
		Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾		Techo suspendido ⁽⁵⁾
m kg/m ²	R _A dBA	ΔL _w dB	ΔR _A dBA	ΔR _A dBA
175	44	26 [27] ⁽⁶⁾	3	15
			15	4
200	45	25 [26] ⁽⁶⁾	2	15
			8	5
			15	2
			(14)	(15)
(30)[31] ⁽⁶⁾			(15)	(14)
			(19)	(11)
			0	15
			2	8
225	47	24	5	5
			15	1
			17	0
			(9)	(15)
(29)			(15)	(9)
			(19)	(7)
			0	10
			2	5
250	49	22	9	0
			(6)	(15)
			(9)	(10)
			0	4
300 ⁽⁴⁾	52	16 [19] ⁽⁶⁾	2	1
			4	0
			(3)	(15)
			(7)	(6)
(21)[24] ⁽⁶⁾			(8)	(5)
			(9)	(4)
			0	0
			(1)	(11)
350 ⁽⁴⁾	54	15 [17] ⁽⁶⁾	(4)	(5)
			(5)	(4)
			(8)	(2)
			0	0
400 ⁽⁴⁾	57	12 [15] ⁽⁶⁾	0	0
			(0)	(6)
			(4)	(1)
			(6)	(0)
(17)[20] ⁽⁶⁾			(10)	(0)
			0	0
			(0)	(3)
			(3)	(0)
450	58	10 [13] ⁽⁶⁾	(6)	(0)
			0	0
			0	0
			0	0
500	60	10 [12] ⁽⁶⁾	0	0
			(0)	(0)
(15)[17] ⁽⁶⁾			(3)	(0)

(1) Los forjados deben cumplir simultáneamente los valores de masa por unidad de superficie, m y de índice global de reducción acústica ponderado A, R_A.

(2) Los suelos flotantes deben cumplir simultáneamente los valores de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w, y de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A.

(3) Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo, ΔR_A, y de reducción de ruido de impactos, ΔL_w, corresponden a un único suelo flotante; la adición de mejoras sucesivas, una sobre otra, en un mismo lado no garantiza la obtención de los valores de aislamiento.

(4) En el caso de forjados con piezas de entrevigado de poliestireno expandido (EPS), el valor correspondiente a ΔL_w debe incrementarse 4dB.

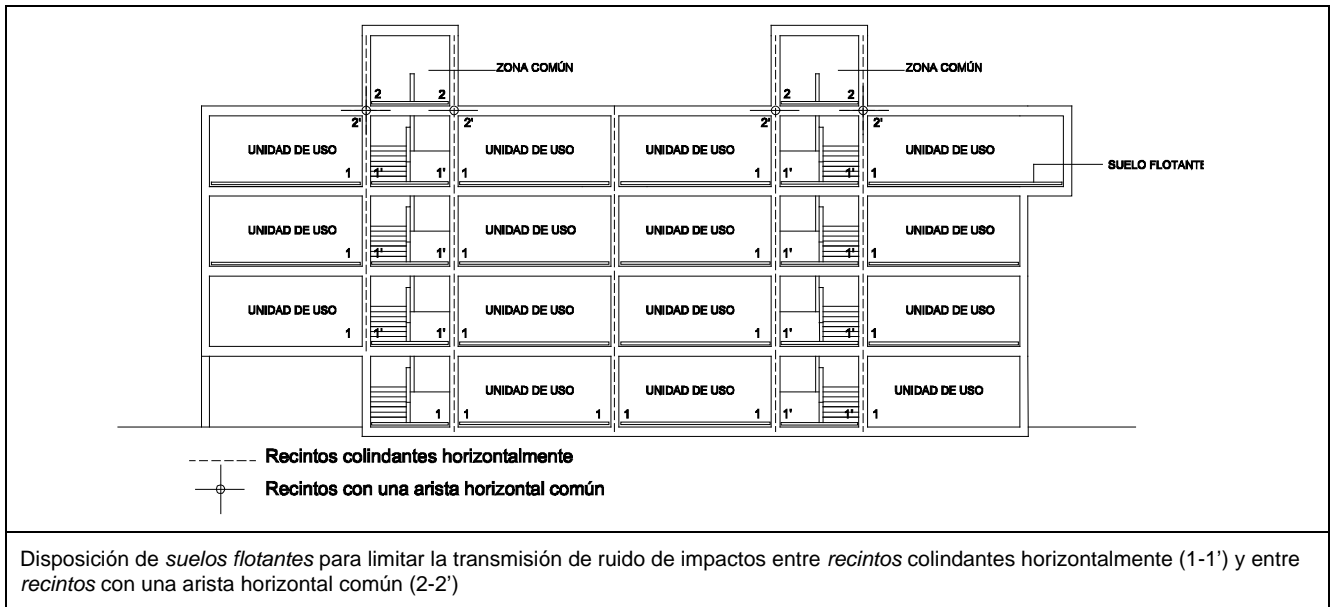
(5) Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo, ΔR_A, corresponden a un único techo suspendido; la adición de mejoras sucesivas, una bajo otra, en un mismo lado no garantiza la obtención de los valores de aislamiento.

(6) Las soluciones con paréntesis en ΔR_A del suelo flotante y del techo suspendido son de aplicación para recintos de instalaciones o recintos de actividad, colindantes inferiormente con recintos protegidos.

Las soluciones con paréntesis en ΔL_w y ΔR_A del suelo flotante y ΔR_A del techo suspendido son de aplicación para recintos de instalaciones o recintos de actividad, superpuestos a recintos protegidos.

Las soluciones entre corchetes responden a los valores del parámetro ΔL_w de suelo flotante que, según el tipo de forjado, cumplen el requerimiento de aislamiento a ruido de impactos para elementos horizontales, cuyos recintos tienen como parte de elementos verticales tabiquería PANELSYSTEM.

Esquema sección vertical. Disposición de suelos flotantes.



10.6 Ahorro de energía y Aislamiento térmico

Las propiedades higrotérmicas de los paneles PANELSYSTEM TC-7 y TC-9 se han incluido en el apartado 2.1.3.3.

En el Anejo 1 de este documento se incluyen los valores de transmitancia térmica U , en $W/m^2 K$; de un número suficiente de elementos constructivos de uso frecuente, de manera similar a la recogida en el Catálogo de Elementos constructivos del CTE, con el mismo fin que éste, el de facilitar un instrumento de ayuda para el cumplimiento de las exigencias generales de la Exigencia Básica DB HE 1: Limitación de demanda energética.

Los elementos se han agrupado en familias que tienen en común la sección tipo en la que se identifican cada uno de los elementos que la componen, desarrollando cada tipo acompañando a los valores de U (DB HE) en función del aislante; los valores de $R_{A,ir}$, $R_{A,ir}$ y m (DB HR), así como valores GI (DB HS).

10.7 Durabilidad y mantenimiento

Este Sistema posee una durabilidad y unas necesidades de mantenimiento equivalentes a las de las tabiquerías tradicionales.

10.8 Gestión de residuos

Se seguirán las especificaciones del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, así como las reglamentaciones autonómicas y locales que sean de aplicación. A efectos de gestión de residuos, las placas y adhesivos PANESYSTEMM tendrán la consideración de "residuo no peligroso".

Por otro lado, se deberá prever el reciclaje de los paneles, ya sea para las piezas rechazadas durante la puesta en obra, como para los restos de los mismos durante el proceso de instalación. Para ello, el instalador reconocido para el montaje se adherirá al Plan de Gestión de Residuos del contratista principal.

10.9 Condiciones de servicio

De acuerdo con los ensayos de durabilidad realizados y las visitas a obra, se considera que el Sistema PANELSYSTEM tiene un comportamiento satisfactorio conforme a las exigencias relativas a durabilidad; siempre que la partición, instalada conforme a lo descrito en el presente documento, esté sometida a un adecuado uso y mantenimiento, conforme a lo establecido en el CTE.

11. Otros aspectos

11.1 Información BIM

El beneficiario puede presentar bajo pedido, información de los Sistemas en formato BIM, cuyo contenido no ha sido objeto de evaluación.

11.2 Condiciones de seguimiento

La concesión del DIT está ligada al mantenimiento de un seguimiento anual del control de producción en fábrica del fabricante y si procede de algunas de las obras realizadas. Este seguimiento no significa aval o garantía de las obras realizadas.

Para la concesión del presente DIT, el fabricante se ha sometido a la inspección del IETcc equivalente al nivel 1+ de certificación de la

conformidad establecido por el Anejo V del Reglamento UE 305/2011

12. CONCLUSIONES

El conocimiento del sistema a través de los ensayos realizados, así como las inspecciones a fábrica y obras, desde la primera emisión del DIT 378, permiten concluir que:

El Sistema de paneles de yeso con fibras de vidrio y celulosa PANELSYSTEM conforma un sistema constructivo que, por sus dimensiones y sistema de unión, facilitan una gran rapidez en la ejecución de particiones o tabiquerías, a la vez que permite la incorporación de instalaciones en su interior.

El sistema de puesta en obra permite corregir defectos en la rectitud de aristas y escuadrías, directamente en la colocación, con la aplicación del adhesivo. Del mismo modo, el acabado de las superficies exteriores del tabique no hace necesario operaciones posteriores del enlucido, pudiendo quedar, por tanto, dispuesto para el revestimiento final.

Por todo ello, considerando además que:

- en el proceso de fabricación se realiza un control de calidad que comprende un sistema de autocontrol por el cual el fabricante comprueba la idoneidad de las materias primas, proceso de fabricación y producto final;

- el proceso de fabricación y puesta en obra están suficientemente contrastado por la práctica;

- los resultados obtenidos en los ensayos y las visitas a obras realizadas;

se estima favorablemente, con las observaciones de la Comisión de Expertos de este DIT, la idoneidad de empleo de los Sistemas propuestos por el peticionario.

13. OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS ⁽¹⁾

⁽¹⁾ La Comisión de Expertos, de acuerdo con el Reglamento de concesión del DIT (O.M. de 23/12/1988), tiene como función, asesorar sobre el plan de ensayos y el procedimiento a seguir para la evaluación técnica propuestos por el IETcc.

Los comentarios y observaciones realizadas por los miembros de la Comisión, no suponen en sí mismos aval técnico o recomendación de uso preferente del sistema evaluado.

La responsabilidad de la Comisión de Expertos no alcanza los siguientes aspectos:

- Propiedad intelectual o derechos de patente del producto o sistema.
- Derechos de comercialización del producto o sistema.
- Obras ejecutadas o en ejecución en las cuales el producto o sistema se haya instalado, utilizado o mantenido, ni tampoco sobre su diseño, métodos de construcción ni capacitación de operarios intervinientes.

Las principales Observaciones de la Comisión de Expertos ⁽²⁾ fueron las siguientes:

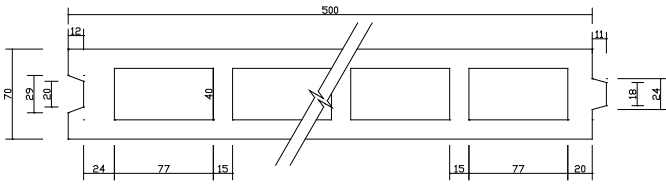
- Se recomienda realizar un estudio previo a la ejecución de las rozas, de la localización y la geometría de los conductos de las instalaciones, teniendo en cuenta las indicaciones que a tal fin se citen en sus respectivos reglamentos. A título de ejemplo se recuerda el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. En todo caso la ejecución de las rozas no comprometerá la estabilidad del tabique. Dichas rozas se realizarán con métodos no percusivos.
- Como para todo sistema de particiones interiores, se recomienda estudiar la rigidez de los forjados y las deformaciones previstas en el proceso de construcción, y su influencia en relación con la rigidez del tabique.
- Se prestará atención a que, durante la ejecución de la obra, quede también garantizada la estabilidad del tabique.
- Se recomienda que se incorpore al Libro del Edificio una copia del presente Documento de Idoneidad Técnica.

⁽²⁾ La Comisión de Expertos para los sistemas de partición interior está integrada por representantes de las siguientes Entidades:

- Asociación Nacional de empresas de Rehabilitación y Reforma (AENERR).
- E.T.S. de Ingeniería Civil.
- Asociación Española de Normalización (UNE).
- CGATE (Consejo General de la Arquitectura Técnica).
- DRAGADOS S.A.
- Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (ETSAMUPM).
- Escuela Técnica Superior de Edificación de Madrid (ETSEM-UPM).
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (ETSIAAB- UPM).
- FCC construcción S.A.
- Oficinas Española de Patentes y Marcas (OEPM).
- M.º de Defensa - Unidad de Obras, Instalaciones y Mantenimiento (MINISDEF – UOIM).
- SGS.
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

**FIGURA 1. TABIQUE DE 7 cm.
(Cotas en mm)**



**TABIQUE DE 9 cm.
(Cotas en mm)**

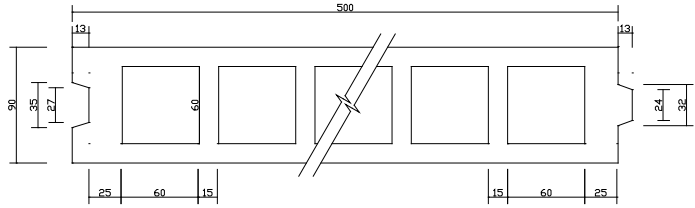
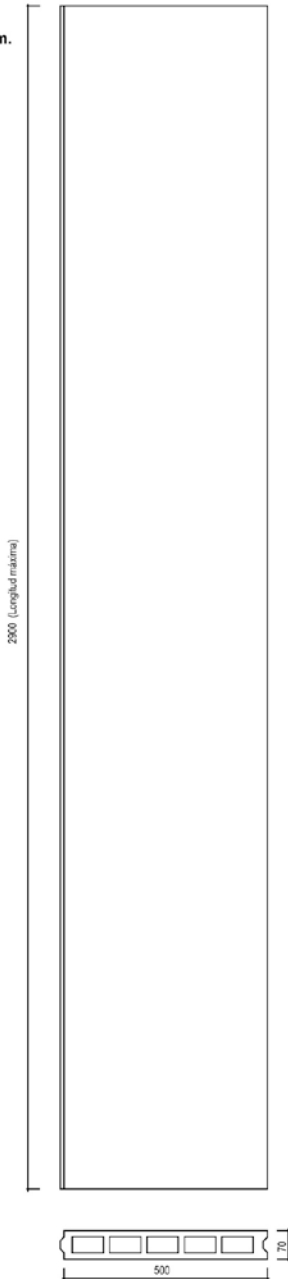


FIGURA 2:

**TABIQUE DE 7 cm.
(Cotas en mm.)**



**TABIQUE DE 9 cm.
(Cotas en mm.)**

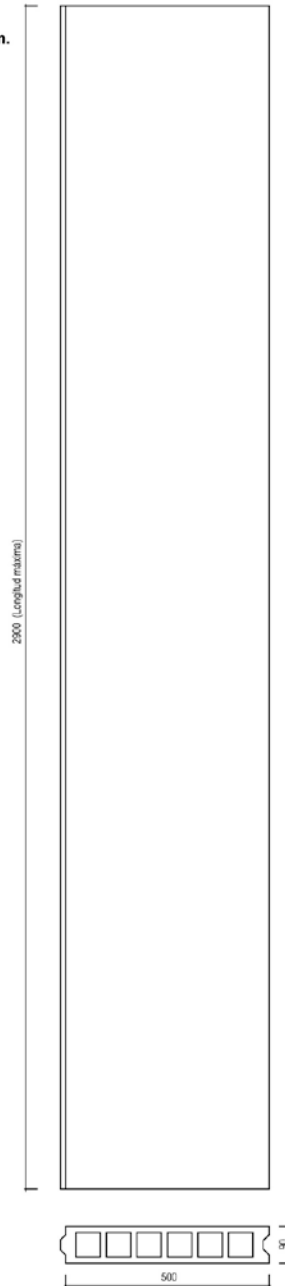
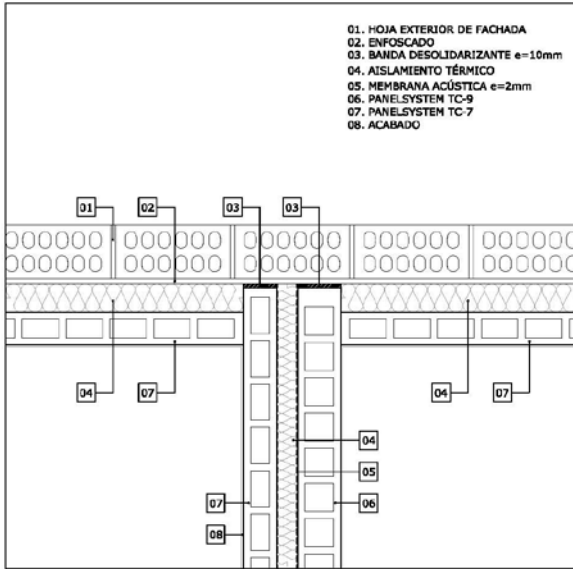
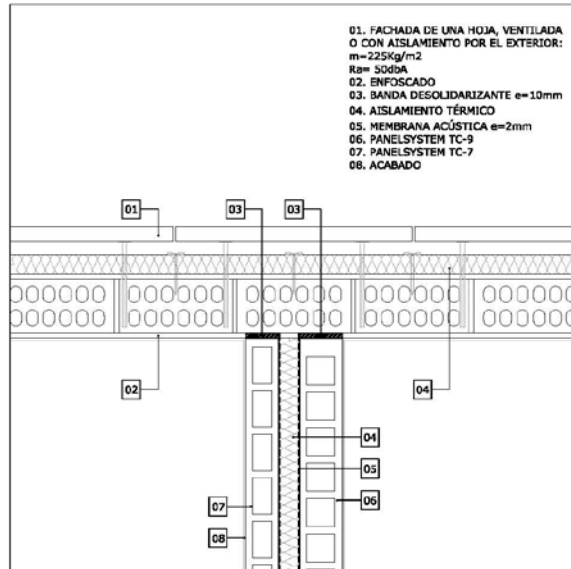


FIGURA 3. SECCIÓN HORIZONTAL DE ENCUENTRO CON FACHADA, CON TRASDOSADO AL INTERIOR



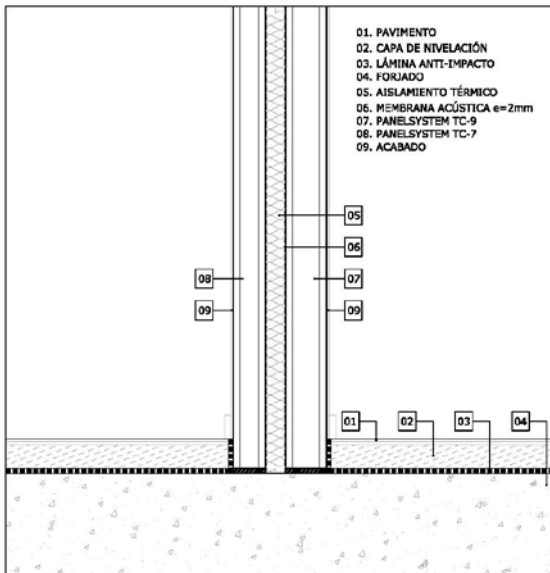
E/1:10

FIGURA 4. SECCIÓN HORIZONTAL DE ENCUENTRO CON FACHADA DE UNA HOJA, VENTILADA O CON AISLAMIENTO POR EL EXTERIOR



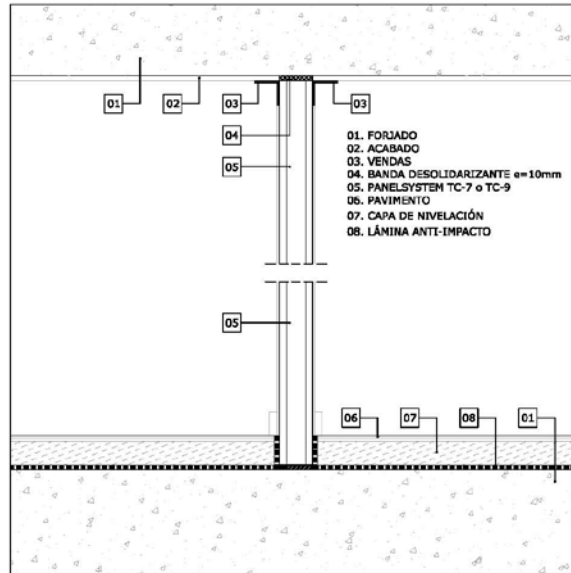
E/1:10

FIGURA 5a. SECCIÓN VERTICAL DE ENCUENTRO DE MEDIANERÍA CON SUELO (SOBRE FORJADO)



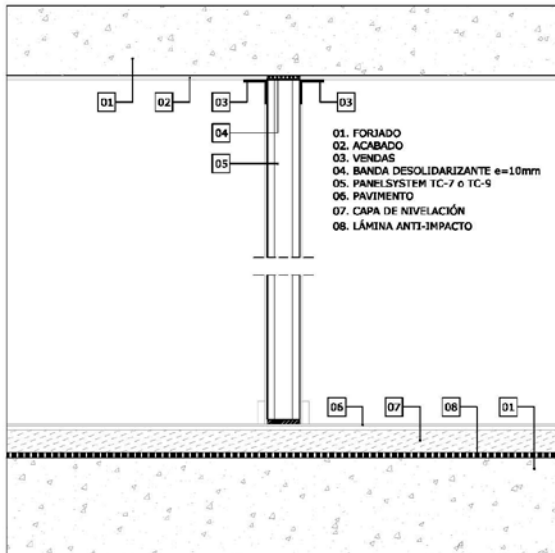
E/1:10

FIGURA 5b. SECCIÓN VERTICAL DE ENCUENTRO DE PANEL CON SUELO (SOBRE FORJADO)



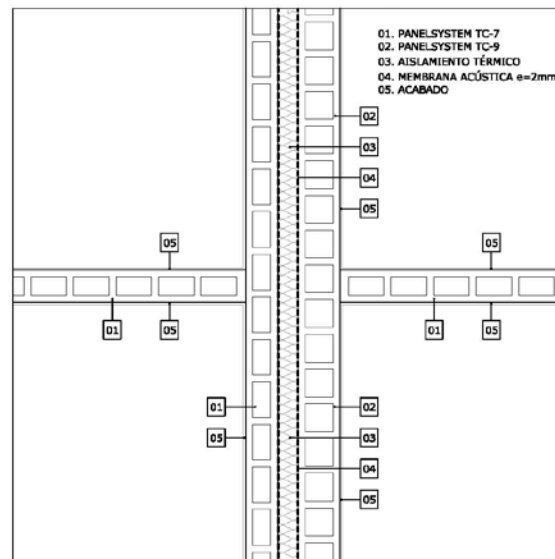
E/1:10

FIGURA 5c. SECCIÓN VERTICAL DE ENCUENTRO DE PANEL CON SUELO TERMINADO EN EL INTERIOR DE VIVIENDA Y RECINTOS PROTEGIDOS



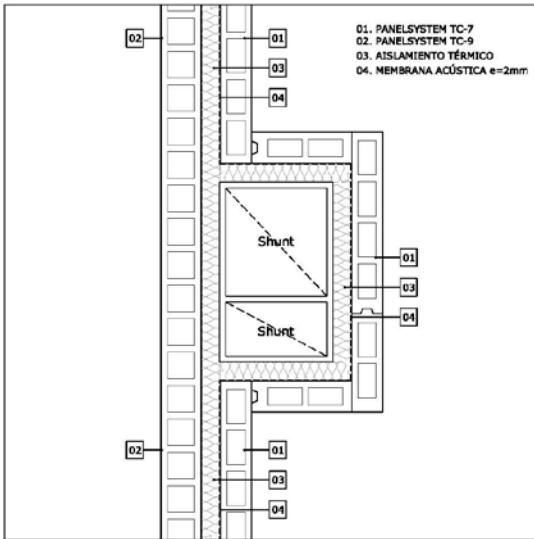
E/1:10

FIGURA 6. SECCIÓN HORIZONTAL DE UN ENCUENTRO ENTRE UN ELEMENTO DE SEPARACIÓN VERTICAL Y LOS TABIQUES



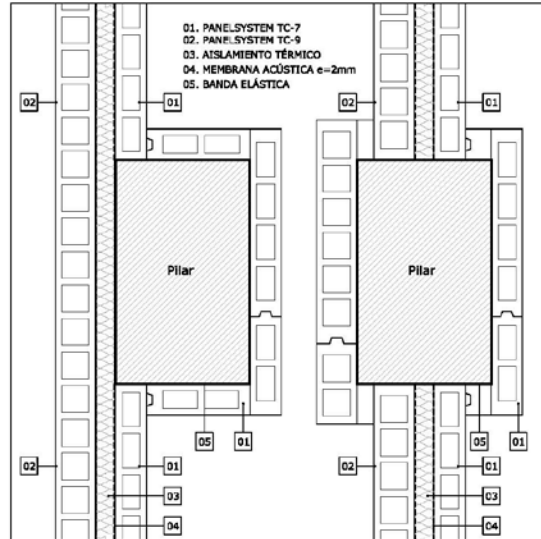
E/1:10

FIGURA 7a. SECCIÓN HORIZONTAL. ENCUENTRO DE UN ELEMENTO DE SEPARACIÓN VERTICAL Y UN CONDUCTO DE VENTILACIÓN



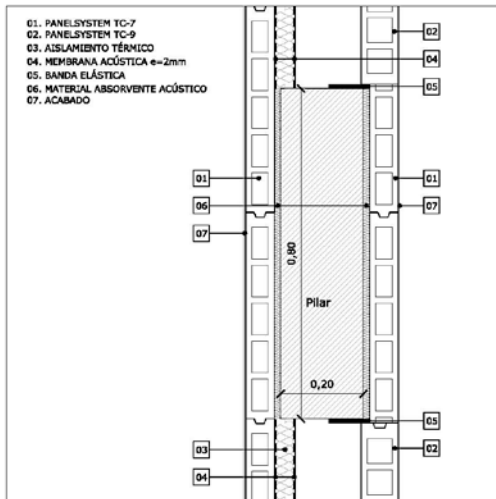
E/1:10

FIGURA 7b. SECCIÓN HORIZONTAL. ENCUENTRO DE UN ELEMENTO DE SEPARACIÓN VERTICAL Y UN PILAR



E/1:10

FIGURA 7c. SECCIÓN HORIZONTAL. ENCUENTRO DE UN ELEMENTO DE SEPARACIÓN VERTICAL Y UN PILAR II



E/1:10

FIGURA 8a: DETALLE DE COLOCACIÓN DEL PRECERCO

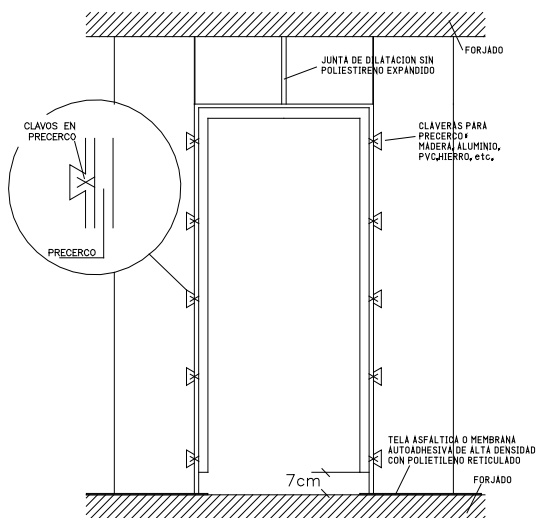


FIGURA 8b: COLOCACIÓN DE CABECEROS Y PRECEROS CON ESPUMA

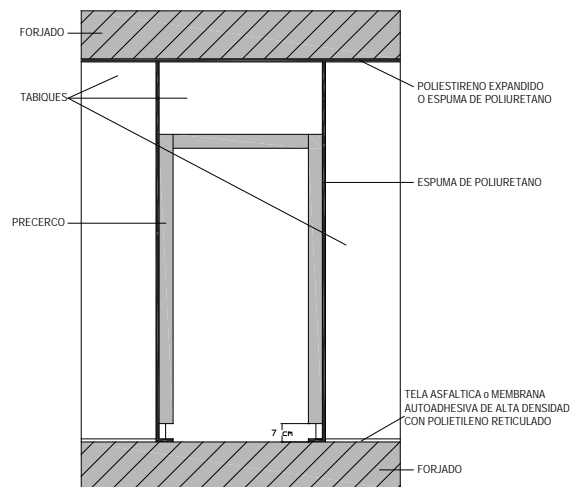


FIGURA 9. DETALLE PARA ESCALERA

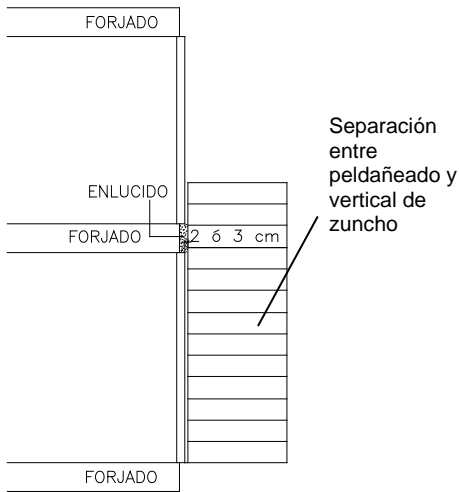


FIGURA 9a. DETALLE PARA ESCALERA

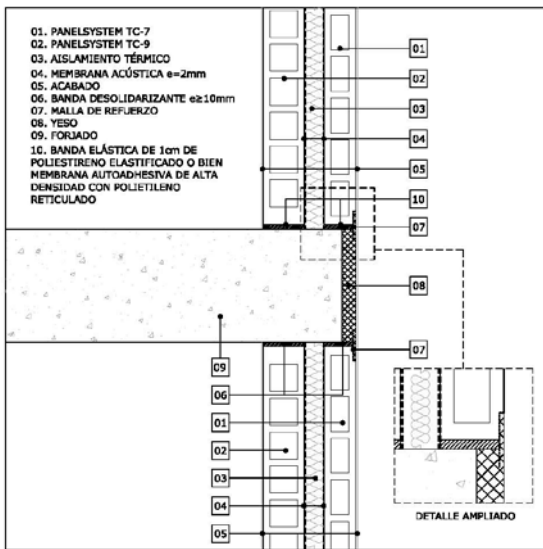


FIGURA 9b. DETALLE PARA ESCALERA

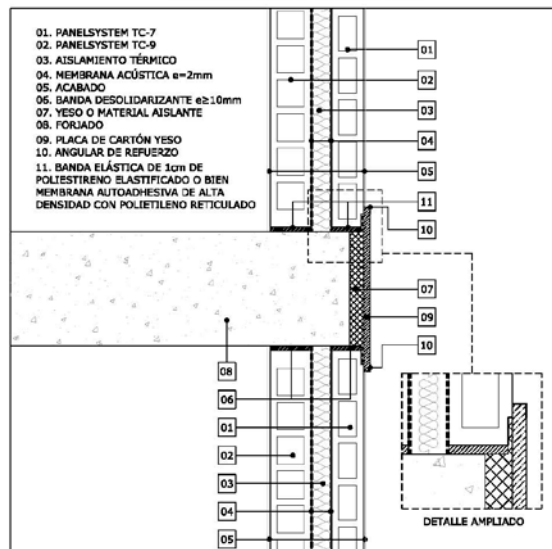
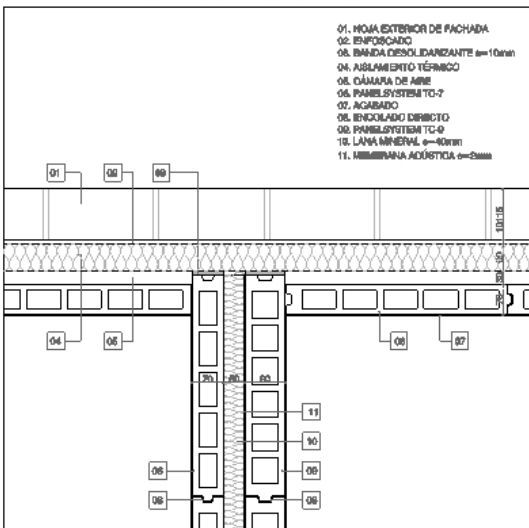


FIGURA 10. ENCUENTRO DE PARTICIÓN INTERIOR CON FACHADA. TC7+TC9

DETALLE DE ENCUENTRO DE PANELES CON TRASDOSADO DE FACHADA

ENCUENTRO DE PARTICIÓN INTERIOR CON FACHADA. TC7+TC8



ANEJO 1

El presente Anejo tiene por objeto completar, para el Sistema de tabiquería PANELSYSTEM, el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE redactado por el IETcc con la colaboración de CEPCO y AICIA.

Los cálculos se han realizado con los mismos considerandos que se establecen en el citado catálogo.

En ningún caso la presente ampliación, exime del cumplimiento de las obligaciones derivadas del CTE y en especial de lo indicado en el artículo 7 del mismo, ni de cualquier otra reglamentación que sea de aplicación.

4.2 Fachadas

Consideraciones previas	
C	<p>Cámara de aire ventilada: cámara de aire ventilada de espesor ≥ 3 cm y ≤ 10 cm con un sistema de recogida y evacuación del agua; aberturas de ventilación con una anchura > 5 mm.</p> <p>Las aberturas de ventilación se repartirán al 50 % entre la parte superior y la inferior</p>
B3	<p>Barrera de resistencia muy alta a la filtración: Se considera como tal los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal con 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, con adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad, con 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. - una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> - la cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante; - debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando esta 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 con 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.
R1	<p>Revestimiento exterior con una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - revestimientos continuos de las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> - 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. - revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> - 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.
R2	<p>Revestimiento exterior con 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.</p>
R3	<p>Revestimiento exterior con una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - revestimientos continuos de las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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.
N1	<p>Revestimiento intermedio de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.</p>
N2	<p>Revestimiento intermedio de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.</p>
J1	<p>Juntas de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja.</p>
J2	<p>Juntas de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja; - juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta; - cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

4.2.1 Fábrica vista, sin cámara o con cámara de aire no ventilada, aislamiento por el interior

FACHADA Hoja principal de fábrica vista								
SIN CÁMARA O CON CÁMARA DE AIRE NO VENTILADA								
Aislamiento por el interior								
<p>HP hoja principal</p> <p>LC fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo)</p> <p>J1 juntas de mortero sin interrupción</p> <p>J2 juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo (sin interrupción, llagueadas,...)</p> <p>BH fábrica de bloque de hormigón⁽¹⁰⁾ de áridos densos</p> <p>LHO fábrica de ladrillo perforado de hormigón⁽¹⁰⁾ de áridos densos perforado</p> <p>RM revestimiento intermedio</p> <p>N1 resistencia media a la filtración formado por un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm</p> <p>N2 resistencia alta a la filtración formado por un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con espesor mínimo de 15 mm</p> <p>B3 resistencia muy alta a la filtración⁽⁷⁾</p> <p>C cámara de aire no ventilada⁽⁹⁾</p> <p>SP separación de 10 mm</p> <p>AT aislante no hidrófilo</p> <p>HI hoja interior</p> <p>TC -7 PANELSYSTEM TC-7</p>								
Código	Sección (mm)	Datos entrada		HS	HE ⁽⁴⁾	HR		
		HP	RM	GI ⁽¹⁾	U (W/m ² K)	R _A ⁽⁵⁾⁽⁶⁾ (dBA)	m ⁽⁶⁾ (kg/m ²)	R _{A,tr} ⁽⁵⁾⁽⁶⁾ (dBA)
F 1.1 PS		J1	N1	2	1/(0,72+R _{AT})	45	182	42
		J2	N2	3 ⁽²⁾				
		-	B3	5				
F 1.2 PS		J1	N1	3	1/(0,89+R _{AT})	45	182	42
		J2	N2	4 ⁽²⁾				
		-	B3	5				
F 1.5 PS		J1	N1	2 ⁽³⁾	1/(0,88+R _{AT})	50	295	47
		J2	N2	3				
		-	B3	5				
F 1.6 PS		J1	N1	3 ⁽³⁾	1/(1,05+R _{AT})	50	295	47
		J2	N2	4				
		-	B3	5				

F 1.9 PS		J1	N1	2	$1/(0,73+R_{AT})$	48	231	45
		-	B3	5				
F 1.10 PS		J1	N1	3	$1/(0,90+R_{AT})$	48	231	45
		-	B3	5				
F1.14PS		J1	N1	2	$1/(0,65+R_{AT})$	47	226	44
		J2	N2	3 ⁽²⁾				
		-	B3	5				
F1.15 PS		J1	N1	3	$1/(0,82+R_{AT})$	47	226	44
		J2	N2	4 ⁽²⁾				
		-	B3	5				

- (1) Cuando el aislante de la fachada sea hidrófilo, el GI disminuye un grado excepto en las soluciones que cumplan la condición B3.
- (2) Debe utilizarse ladrillo cerámico de higroscopicidad baja (succión $\leq 4,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$ según UNE-EN-772-11:2001 y UNE-EN 772-11:2001/A1:2006).
- (3) Cuando la higroscopicidad de la hoja principal sea baja de acuerdo con la sección HS-1 (succión $\leq 4,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$ según UNE-EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006), entonces el GI aumenta un grado.
- (4) El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión: $f_{Rsi} = 1-U \cdot 0,25$.
- (5) Valores de R_A y $R_{A,tr}$ válidos para fachadas en las que indistintamente se dispongan o no bandas elásticas en el perímetro de la hoja interior.
- (6) En el caso de elementos de fábrica de ladrillo aparecen dos valores de $m R_{A,tr}$ y de $R_{A,tr}$, el primero de ellos es un valor mínimo y el segundo, que figura entre corchetes, es un valor medio.
- (7) El poliuretano proyectado con un espesor medio $\geq 40 \text{ mm}$ y una densidad $\geq 35 \text{ kg/m}^3$ puede considerarse revestimiento de tipo B3, además de ser aislante térmico.
- (9) De acuerdo con lo especificado en el DB HS 1, se consideran cámaras no ventiladas todas las cámaras con un área de ventilación efectiva menor que 120 cm^2 por cada 10 m^2 de fachada entre forjados, es decir, con una superficie de aberturas de 3600 mm^2 . Cuando una fachada disponga de una cámara con un área de ventilación efectiva comprendida entre $500 \text{ mm}^2 \leq A_{\text{efectiva}} < 1500 \text{ mm}^2$, debe procederse de la siguiente manera:

HE Para obtener U: Debe restarse 0,09 al denominador indicado en las tablas. Por ejemplo: $1/(0,52+R_{AT} -0,09)$.

HR Para obtener RA: Debe restarse 1 dB al valor de RA expresado en la tabla.

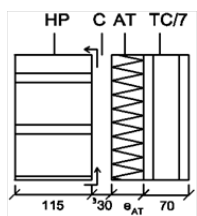
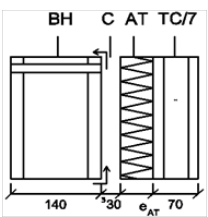
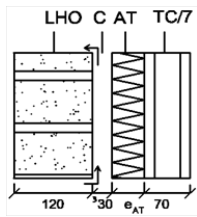
Cuando una fachada disponga de una cámara con un área de ventilación efectiva comprendida entre $1500 \text{ mm}^2 \leq A_{\text{efectiva}} < 3600 \text{ mm}^2$, debe procederse de la siguiente manera:

HR Para obtener RA: Deben restarse 2 dB al valor de RA expresado en la tabla.

- (10) Cuando la hoja principal sea de bloque o ladrillo de hormigón, salvo cuando sea curado en autoclave, el valor de la absorción de los bloques o ladrillos medido según el ensayo de UNE 41170:1989EX debe ser como máximo $0,32 \text{ g/cm}^3$.

Cuando la hoja principal sea de bloque o ladrillo de hormigón cara vista, el valor medio del coeficiente de succión de los bloques o ladrillos medido según el ensayo de UNE-EN 772 11:2001 y UNE-EN 772-11:2001/A1:2006 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo $3 \text{ g/m}^2 \cdot \text{s}$ y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo $4,2 \text{ g/m}^2 \cdot \text{s}$.

4.2.2 Fábrica vista, con cámara de aire ventilada, aislamiento por el interior

FACHADA Hoja principal de fábrica vista						
CON CÁMARA DE AIRE VENTILADA						
Aislamiento por el interior						
<p>HP hoja principal LC fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo) BH fábrica de bloque de hormigón⁽⁴⁾ de áridos densos BC fábrica de bloque cerámico LHO fábrica de ladrillo perforado de hormigón⁽⁴⁾ de áridos densos perforado</p> <p>C cámara de aire ventilada AT aislante no hidrófilo HI hoja interior TC - 7 PANELSYSTEM TC-7</p>						
Código	Sección	HS	HE ⁽¹⁾	HR		
		GI	U (W/m ² K)	R _A (dBA)	m ⁽²⁾ (kg/m ²)	R _{A,tr} (dBA)
F.2.1 PS		5	1/(0,62+R _{AT})	40	155	37
F.2.3 PS		5	1/(0,62+R _{AT})	43	204	40
F.2.6 PS		5	1/(0,62+R _{AT})	42	199	39

(1) El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión:

$$f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

(2) En el caso de elementos de fábrica de ladrillo aparecen dos valores de m, el primero de ellos es un valor mínimo y el segundo, que figura **entre corchetes**, es un valor medio.

(4) Cuando la hoja principal sea de bloque o ladrillo de hormigón, salvo cuando sea curado en autoclave, el valor de la absorción de los bloques o ladrillos medido según el ensayo de UNE 41170:1989EX debe ser como máximo 0,32 g/cm³.

Cuando la hoja principal sea de bloque o ladrillo de hormigón cara vista, el valor medio del coeficiente de succión de los bloques o ladrillos medido según el ensayo de UNE-EN 772-11:2001 y UNE-EN 772-11:2001/A1:2006 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo 3 g/m².s y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo 4,2 g/m².s.

4.2.3 Fábrica con revestimiento continuo, sin cámara o con cámara de aire no ventilada, aislamiento por el interior

FACHADA Hoja principal de fábrica con revestimiento continuo							
SIN CÁMARA O CON CÁMARA DE AIRE NO VENTILADA							
Aislamiento por el interior							
<p>RE revestimiento exterior continuo</p> <p>R1 resistencia media a la filtración</p> <p>R3 resistencia muy alta a la filtración</p> <p>HP hoja principal</p> <p>LC fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo)</p> <p>BH fábrica de bloque de hormigón⁽¹⁰⁾</p> <p>BC fábrica de bloque cerámico</p> <p>LHO fábrica de ladrillo perforado de hormigón⁽¹⁰⁾</p> <p>BP fábrica de bloque de picón⁽⁷⁾</p> <p>RM revestimiento intermedio (opcional)</p> <p>B3 resistencia muy alta a la filtración</p> <p>C cámara de aire no ventilada⁽⁹⁾</p> <p>SP separación de 10 mm</p> <p>AT aislante no hidrófilo</p> <p>HI hoja interior</p> <p>TC -7 PANELSYSTEM TC-7</p>							
Código	Sección	Datos entrada	HS	HE ⁽²⁾	HR		
		RE	GI ⁽¹⁾	U (W/m ² K)	R _A ⁽³⁾⁽⁴⁾ (dBA)	m ⁽⁴⁾ (kg/m ²)	R _{A,ti} ⁽³⁾⁽⁴⁾ (dBA)
F 3.1 PS		R1	3	1/(0,72+R _{AT})	44	182	41
		R3 o B3	5		[45]	194	[42]
F 3.2 PS		R1	4	1/(0,89+R _{AT})	44	182	41
		R3 o B3	5		[45]	194	[42]
F 3.5 PS		R1	3	1/(0,89+R _{AT})	52	317	49
		R2, R3 o B3	5		[53]	346	[50]
F 3.6 PS		R1 o B3	5	1/(1,06+R _{AT})	52	317	49
					[53]	346	[50]

Código	Sección	Datos entrada	HS	HE ⁽²⁾	HR		
		RE	GI ⁽¹⁾	U (W/m ² K)	R _A ⁽³⁾⁽⁴⁾ (dBA)	m ⁽⁴⁾ (kg/m ²)	R _{A,tr} ⁽³⁾⁽⁴⁾ (dBA)
F 3.9 PS		R1	3	$1/(0,73+R_{AT})^{(5)}$	48 ⁽⁵⁾	231	45 ⁽⁵⁾
		R3 o B3	5				
F 3.10 PS		R1	4	$1/(0,90+R_{AT})^{(5)}$	48 ⁽⁵⁾	231	45 ⁽⁵⁾
		R3 o B3	5				
F 3.15 PS		R1	4	$1/(0,79+R_{AT})^{(5)}$	53 ⁽⁵⁾	327	50 ⁽⁵⁾
		R3 o B3	5				
F 3.16 PS		R1 o B3	5	$1/(0,96+R_{AT})^{(5)}$	53 ⁽⁵⁾	327	50 ⁽⁵⁾
F 3.21 PS		R1	3	$1/(0,86+R_{AT})$	43	169	40
		R3 o B3	5		[45]	193	[42]
F 3.22 PS		R1	4	$1/(1,03+R_{AT})$	43	169	40
		R3 o B3	5		[45]	193	[42]
F 3.25 PS		R1	4	$1/(1,11+R_{AT})$	50	267	47
		R3 o B3	5		[52]	309	[49]

Código	Sección	Datos entrada	HS	HE ⁽²⁾	HR		
		RE	GI ⁽¹⁾	U (W/m ² K)	R _A ⁽³⁾⁽⁴⁾ (dBA)	m ⁽⁴⁾ (kg/m ²)	R _{A,tr} ⁽³⁾⁽⁴⁾ (dBA)
F 3.26 PS		R1 o B3	5	$1/(1,28+R_{AT})$	50	267	47
					[52]	309	[49]
F 3.29 PS		R1	3	$1/(0,65+R_{AT})^{(5)}$	47 ⁽⁵⁾	226	44 ⁽⁵⁾
		R3 o B3	5			205	
F 3.30 PS		R1	4	$1/(0,82+R_{AT})^{(5)}$	47 ⁽⁵⁾	226	44 ⁽⁵⁾
		R3 o B3	5			205	

⁽¹⁾ Cuando el aislante sea hidrófilo el GI disminuye un grado, excepto cuando se cumplan las condiciones R3 o B3.

⁽²⁾ El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión:

$$f_{Rsi} = 1 - U \cdot 0,25$$

⁽³⁾ Valores de R_A y $R_{A,tr}$ válidos para fachadas en las que indistintamente se dispongan o no bandas elásticas en el perímetro de la hoja interior.

⁽⁴⁾ En el caso de elementos de fábrica de ladrillo aparecen dos valores de m , de R_A , y $R_{A,tr}$ el primero de ellos es un valor mínimo y el segundo, que figura entre corchetes, es un valor medio.

⁽⁵⁾ Valores de U , m , R_A , y $R_{A,tr}$ para fábricas de bloque o ladrillo de hormigón convencional o de áridos densos.

⁽⁷⁾ Valores válidos para bloques de picón de 25 cm de espesor con dos o tres cámaras.

⁽⁹⁾ De acuerdo con lo especificado en el DB HS 1, se consideran cámaras no ventiladas todas las cámaras con un área de ventilación efectiva menor que 120 cm² por cada 10 m² de fachada entre forjados, es decir, con una superficie de aberturas de 3600 mm². Cuando una fachada disponga de una cámara con un área de ventilación efectiva comprendida entre 500 mm² ≤ $A_{efectiva}$ < 1500 mm², debe procederse de la siguiente manera:

HE Para obtener U : Debe restarse 0,09 al denominador indicado en las tablas. Por ejemplo: $1/(0,52+R_{AT} - 0,09)$

HR Para obtener R_A y $R_{A,tr}$: Debe restarse 1 dB al valor de R_A expresado en la tabla.

Cuando una fachada disponga de una cámara con un área de ventilación efectiva comprendida entre 1500 mm² ≤ $A_{efectiva}$ < 3600 mm², debe procederse de la siguiente manera:

HR Para obtener R_A y $R_{A,tr}$: Deben restarse 2 dB al valor de R_A expresado en la tabla.

⁽¹⁰⁾ Cuando la hoja principal sea de bloque o ladrillo de hormigón, salvo cuando sea curado en autoclave, el valor de la absorción de los bloques o ladrillos medido según el ensayo de UNE 41170:1989EX debe ser como máximo 0,32 g/cm³.

4.2.5 Fábrica con revestimiento continuo, con cámara de aire ventilada, aislamiento por el interior

FACHADA Hoja principal de fábrica con revestimiento continuo						
CON CÁMARA DE AIRE VENTILADA						
Aislamiento por el interior						
RE revestimiento exterior continuo HP hoja principal LC fábrica de ladrillo cerámico BH fábrica de bloque de hormigón ⁽⁷⁾ BC fábrica de bloque cerámico LHO fábrica de ladrillo perforado de hormigón ⁽⁷⁾ BP fábrica de bloque de picón C cámara de aire ventilada AT aislante no hidrófilo HI hoja interior TC-7 PANELSYSTEM TC-7						
Código	Sección	HS	HE ⁽¹⁾	HR		
		GI	U (W/m ² K)	R _A ⁽²⁾ (dBA)	m ⁽²⁾ (kg/m ²)	R _{A,tr} (dBA)
F 5.1 PS		5	$1/(0,62+R_{AT})$	42	182 [194]	39
F 5.3 PS		5	$1/(0,62+R_{AT})^{(3)}$	45 ⁽³⁾	231 ⁽³⁾	42 ⁽³⁾
F5.6 PS		5	$1/(0,62+R_{AT})^{(3)}$	45 ⁽³⁾	231 ⁽³⁾	42 ⁽³⁾

⁽¹⁾ El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión: $f_{Rsi}=1-U \cdot 0,25$

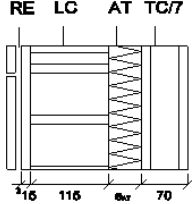
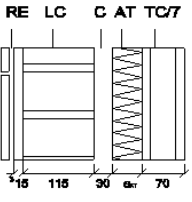
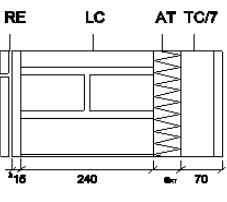
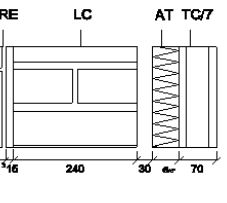
⁽²⁾ En el caso de elementos de fábrica de ladrillo aparecen dos valores de m, de R_A, y de R_{A,tr}, el primero de ellos es un valor mínimo y el segundo, que figura **entre corchetes**, es un valor medio

⁽³⁾ Valores de U, m, R_A y R_{A,tr} para fábricas de bloque o ladrillo de hormigón convencional o de áridos densos

⁽⁶⁾ Valores válidos para bloques de picón de 25 cm de espesor con dos o tres cámaras

⁽⁷⁾ Cuando la hoja principal sea de bloque o ladrillo de hormigón, salvo cuando sea curado en autoclave, el valor de la absorción de los bloques o ladrillos medido según el ensayo de UNE 41170:1989EX debe ser como máximo 0,32 g/cm³.

4.2.6 *Fábrica con revestimiento discontinuo, sin cámara o con cámara de aire no ventilada, aislamiento por el interior*

FACHADA Hoja principal de fábrica con revestimiento discontinuo							
SIN CÁMARA O CON CÁMARA DE AIRE NO VENTILADA							
Aislamiento por el interior							
<p>RE revestimiento exterior discontinuo R1 resistencia media a la filtración R2 resistencia alta a la filtración R3 resistencia muy alta a la filtración</p> <p>HP hoja principal LC fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo, cuando el RE se fije mecánicamente) BH fábrica de bloque de hormigón⁽¹¹⁾ BC fábrica de bloque cerámico LHO fábrica de ladrillo perforado de hormigón⁽¹¹⁾ BP fábrica de bloque de picón⁽⁹⁾</p> <p>RM revestimiento intermedio (opcional) B3 resistencia muy alta a la filtración</p> <p>C cámara de aire no ventilada⁽¹⁰⁾ SP separación de 10 mm AT aislante h hidrófilo nh no hidrófilo</p> <p>HI hoja interior TC -7 PANELSYSTEM TC-7</p>							
Código	Sección (mm)	Datos entrada	HS	HE ⁽²⁾	HR ⁽³⁾		
		RE	GI ⁽¹⁾	U (W/m ² K)	R _A ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ (dBA)	m ⁽⁴⁾ (kg/m ²)	R _{A,ir} ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ (dBA)
F 6.1 PS		R1	3	1/(0,71+R _{AT})	46 (47) [47 (48)]	204 216	43 (44) [44 (45)]
		R2 o B3	5				
F 6.2 PS		R1	4	1/(0,88+R _{AT})	46 (47) [47 (48)]	204 216	43 (44) [44 (45)]
		R2 o B3	5				
F 6.5 PS		R1	4	1/(0,88+R _{AT})	52 (53) [53 (54)]	339 368	49 (50) [50 (51)]
		R2 o B3	5				
F 6.6 PS		R1 o B3	5	1/(1,05+R _{AT})	52 (53) [53 (54)]	339 368	49 (50) [50 (51)]

Código	Sección (mm)	Datos entrada	HS	HE ⁽²⁾	HR ⁽³⁾		
		RE	GI ⁽¹⁾	U (W/m ² K)	R _A ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ (dBA)	m ⁽⁴⁾ (kg/m ²)	R _{A,tr} ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ (dBA)
F 6.9 PS		R1	3	$1/(0,72+R_{AT})^{(6)}$	49 ⁽⁶⁾ (50) ⁽⁶⁾	253	46 ⁽⁶⁾ (47) ⁽⁶⁾
		R2 o B3	5				
F 6.10 PS		R1	4	$1/(0,89+R_{AT})^{(6)}$	49 ⁽⁶⁾ (50) ⁽⁶⁾	253	46 ⁽⁶⁾ (47) ⁽⁶⁾
		R2 o B3	5				
F 6.15 PS		R1	4	$1/(0,78+R_{AT})^{(6)}$	54 ⁽⁶⁾ (55) ⁽⁶⁾	349	51 (52)
		R2 o B3	5				
F 6.16 PS		R1 o B3	5	$1/(0,95+R_{AT})^{(6)}$	54 ⁽⁶⁾ (55) ⁽⁶⁾	349	51 (52)
F 6.21 PS		R1	3	$1/(0,85+R_{AT})$	45 (46)	191	42 (43)
		R2 o B3	5		[47 (48)]		[44 (45)]
F 6.22 PS		R1	4	$1/(1,02+R_{AT})$	47 (48)	191	44 (45)
		R2 o B3	5		[50 (51)]		[47 (48)]
F 6.25 PS		R1	4	$1/(1,10+R_{AT})$	51 (52)	289	48 (49)
		R2 o B3	5		[53 (54)]		[50 (51)]

Código	Sección (mm)	Datos entrada	HS	HE ⁽²⁾	HR ⁽³⁾		
		RE	GI ⁽¹⁾	U (W/m ² K)	R _A ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ (dBA)	m ⁽⁴⁾ (kg/m ²)	R _{A,tr} ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ (dBA)
F 6.26 PS		R1 o B3	5	$1/(1,27+R_{AT})$	51 (52) [53 (54)]	289 331	48 (49) [50 (51)]
		R1	3	$1/(0,64+R_{AT})^{(6)}$	53 (54) ⁽⁶⁾	343 ⁽⁶⁾	50 (51) ⁽⁶⁾
F6.29 PS		R2 o B3	5				
		R1	4	$1/(0,81+R_{AT})^{(6)}$	53 (54) ⁽⁶⁾	343 ⁽⁶⁾	50 (51) ⁽⁶⁾
F6.30 PS		R2 o B3	5				

⁽¹⁾ Cuando el aislante sea hidrófilo el GI disminuye un grado, excepto cuando se cumplan las condiciones R3 o B3, o cuando la fachada tenga cámara o separación y se cumpla la condición R2.

⁽²⁾ El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión: $f_{Rsi} = 1-U-0,25$.

⁽³⁾ Valores de R_A y $R_{A,tr}$ válidos para fachadas en las que indistintamente se dispongan o no bandas elásticas en el perímetro de la hoja hoja interior.

⁽⁴⁾ En el caso de elementos de fábrica de ladrillo aparecen dos valores de m, R_A , y $R_{A,tr}$, el primero de ellos es un valor mínimo y el segundo, que figura **entre corchetes**, es un valor medio.

⁽⁵⁾ El valor **entre paréntesis** indica el índice de reducción acústica, R_A , en el caso de que el aplacado sea pegado. El resto de valores se aplican a fábricas en las que el aplacado está fijado mecánicamente.

⁽⁶⁾ Valores de U, m, R_A y $R_{A,tr}$ para fábricas de bloque o ladrillo de hormigón convencional o de áridos densos.

⁽⁹⁾ Valores válidos para bloques de picón de 25 cm de espesor con dos o tres cámaras.

⁽¹⁰⁾ De acuerdo con lo especificado en el DB HS 1, se consideran cámaras no ventiladas todas las cámaras con un área de ventilación efectiva menor que 120 cm² por cada 10 m² de fachada entre forjados, es decir, con una superficie de aberturas de 3600 mm².

Cuando una fachada disponga de una cámara con un área de ventilación efectiva comprendida entre 500 mm² ≤ A_{efectiva} < 1500 mm², debe procederse de la siguiente manera:

HE Para obtener U: Debe restarse 0,09 al denominador indicado en las tablas. Por ejemplo: $1/(0,52 + RAT - 0,09)$.

HR Para obtener R_A y $R_{A,tr}$: Debe restarse 1 dB al valor de R_A expresado en la tabla.

Cuando una fachada disponga de una cámara con un área de ventilación efectiva comprendida entre 1500 mm² ≤ A_{efectiva} < 3600 mm², debe procederse de la siguiente manera:

HR Para obtener R_A y $R_{A,tr}$: Deben restarse 2 dB al valor de R_A expresado en la tabla.

⁽¹¹⁾ Cuando la hoja principal sea de bloque o ladrillo de hormigón, salvo cuando sea curado en autoclave, el valor de la absorción de los bloques o ladrillos medido según el ensayo de UNE 41170:1989EX debe ser como máximo 0,32 g/cm³.

4.2.7 Fábrica con revestimiento discontinuo, con cámara de aire ventilada, aislamiento por el interior

FACHADA Hoja principal de ladrillo/bloque con revestimiento discontinuo							
CON CÁMARA DE AIRE VENTILADA							
Aislamiento por el interior							
<p>RE revestimiento exterior discontinuo</p> <p>HP hoja principal</p> <p>LC fábrica de ladrillo cerámico (perforado o macizo, cuando el RE se fije mecánicamente)</p> <p>BH fábrica de bloque de hormigón⁽⁸⁾</p> <p>BC fábrica de bloque cerámico</p> <p>LHO fábrica de ladrillo perforado de hormigón⁽⁸⁾</p> <p>BP fábrica de bloque de picón⁽⁶⁾</p> <p>C cámara de aire ventilada</p> <p>AT aislante no hidrófilo</p> <p>HI hoja interior</p> <p>TC -7 PANELSYSTEM TC-7</p> <p>RM revestimiento intermedio (opcional)</p>							
Código	Sección	Datos entrada	HS	HE ⁽²⁾	HR ⁽³⁾		
		RE	GI ⁽¹⁾	U (W/m ² K)	R _A (dBA)	m (kg/m ²)	R _{A,tr} (dBA)
F 7.1 PS		-	5	$1/(0,62+R_{AT})$	43 [49]	204 [216]	40 [46]
F 7.3 PS		R2 o B3	5	$1/(0,80+R_{AT})$	43 [44]	204 [216]	40 [41]
F 7.5 PS		-	5	$1/(0,62+R_{AT})^{(4)}$	46 ⁽⁴⁾	253 ⁽⁴⁾	43 ⁽⁴⁾
F 7.8 PS		R2 o B3	5	$1/(0,81+R_{AT})^{(4)}$	46 ⁽⁴⁾	253 ⁽⁴⁾	43 ⁽⁴⁾

Código	Sección	Datos entrada	HS	HE ⁽²⁾	HR ⁽³⁾		
		RE	GI ⁽¹⁾	U (W/m ² K)	R _A (dBA)	m (kg/m ²)	R _{A,tr} (dBA)
F 7.11 PS		R2 o B3	5	$1/(0,94+R_{AT})$	47 [50]	191 [215]	44 [47]
F 7.13 PS		-	5	$1/(0,62+R_{AT})^{(4)}$	53 ⁽⁴⁾ [54]	343 ⁽⁴⁾	50 ⁽⁴⁾ [51]

...

⁽¹⁾ Cuando el aislante sea hidrófilo y se cumpla la condición R2, el GI disminuye un grado.

⁽²⁾ El factor de temperatura de la superficie interior, f_{Rsi} se calculará según la siguiente expresión: $f_{Rsi} = 1-U \cdot 0,25$.

⁽³⁾ En el caso de elementos de fábrica de ladrillo aparecen dos valores de m y de R_A , el primero de ellos es un valor mínimo y el segundo, que figura entre corchetes, es un valor medio.

⁽⁴⁾ Valores de U, m, R_A y de $R_{A,tr}$ para fábricas de bloque o ladrillo de hormigón convencional o bloques de áridos densos.

⁽⁶⁾ Valores válidos para bloques de picón de 25 cm de espesor con dos o tres cámaras.

⁽⁸⁾ Cuando la hoja principal sea de bloque o ladrillo de hormigón, salvo cuando sea curado en autoclave, el valor de la absorción de los bloques o ladrillos medido según el ensayo de UNE 41170:1989EX debe ser como máximo $0,32 \text{ g/cm}^3$.