



DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: N.º 660p /22

Área genérica / Uso previsto:	Cerramiento de fachadas
Nombre comercial:	Sistema SATEbrick® Acústico 11,5
Beneficiario:	CERANOR S.A.
Sede social:	Polígono Industrial El Tesoro s/n. 24200 Valencia de Don Juan - León
Lugar de fabricación:	Polígono Industrial El Tesoro s/n. 24200 Valencia de Don Juan - León
Validez. Desde:	20 de junio de 2022
Hasta:	29 de octubre de 2026 (Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 15 páginas



MIEMBRO DE:

UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA
UNION EUROPEENNE POUR L'AGREMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION
EUROPEAN UNION OF AGREEMENT
EUROPÄISCHE UNION FÜR DAS AGREEMENT 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 DITplus.

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS (en adelante DITplus) es una apreciación técnica favorable por parte del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja que, basándose en el procedimiento DIT, evalúa aspectos voluntarios no cubiertos por el mercado CE.

El DITplus se fundamenta en los principios establecidos en el "Application Document" desarrollado por la Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc) y puede ser aplicado a las dos especificaciones técnicas armonizadas establecidas en el Reglamento (UE) Nº 305/2011 de Productos de Construcción.

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.: 692.23. Fachadas. Muros exteriores
693.25 Fábricas de albañilería

DECISIÓN NÚM. 660p /22

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

- en virtud del Decreto n.º 3652/1963, 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 n.º 1265/1988, 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 el procedimiento IETcc 0405-DP de mayo de 2005, revisado en diciembre de 2018, por el que se regula la concesión del DITplus,
- considerando las especificaciones establecidas en el Reglamento para el Seguimiento del DIT del 28 de octubre de 1998,
- en virtud de los vigentes Estatutos de l'Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc),
- de acuerdo a la solicitud formulada por la Empresa Ceranor SA, para la revisión y ampliación del DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS Nº 660p /21 incluyendo un nuevo ensayo al **Sistema SATEbrick® Acústico 11,5**,
- teniendo en cuenta los informes de visitas a obras y fábricas realizadas por representantes del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, los informes de los ensayos realizados en el IETcc [n.º 22 271-III y 2.1-2021, 2.2-2021 y 2.3-2021 CERANOR 22 272 y n.º 22464 – I (CERANOR 22 464)] y los informes ref. CAM20060040-1 y CAM20060040-2/AER de AUDIOTEC INGENIERÍA ACÚSTICA S.A., así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos, establecida conforme al Reglamento del DIT,

DECIDE:

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS número 660p /21, al **Sistema SATEbrick® Acústico 11,5**, considerando que,

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

CONDICIONES GENERALES

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA PLUS (DITplus) evalúa exclusivamente el sistema constructivo propuesto por el beneficiario 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 DITplus, 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 CÁLCULO

Opcionalmente, el beneficiario comprobará, de acuerdo con las condiciones de cálculo indicadas en el Informe Técnico de este DITplus, la estabilidad del sistema, justificando la adecuación del sistema para soportar los esfuerzos mecánicos que puedan derivarse de las acciones correspondientes a los estados límite último y de servicio, en las condiciones establecidas por la Normativa en vigor y para la situación geográfica concreta.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN Y CONTROL

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

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y DE PUESTA EN OBRA

El sistema no contribuye a la estabilidad de la construcción. La puesta en obra del sistema debe ser realizada por empresas cualificadas, en el ámbito de este DITplus. 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. 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 y, en general, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en los reglamentos vigentes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CONDICIONES DE CONCESIÓN

Debe de tenerse en cuenta que el principal componente del sistema, las piezas cerámicas SATEbrick® Acústico 11,5 quedan cubiertas por el campo de aplicación de la Norma Armonizada UNE-EN 771-1. La entrada en vigor de esta Norma, establece la obligatoriedad para los fabricantes de emitir la correspondiente Declaración de Prestaciones y el marcado CE. Los requisitos establecidos para la concesión del DITplus definen supervisiones del control de producción más exigentes que las indicadas en la Norma para la obtención de Certificado de Constancia de las Prestaciones o de Control de Producción en Fábrica, considerando un mínimo de visitas anuales a realizar por el IETcc o Laboratorio reconocido por éste. Las piezas de cerámicas SATEbrick® Acústico 11,5 disponen de Declaración de Prestaciones n.º 024/06-CE/2018 y de su correspondiente marcado CE. Este DITplus no exime al fabricante de mantener en vigor dicho marcado CE.

VALIDEZ

El presente DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA N.º 660p /22 sustituye y anula al DITplus 660p /21, emitido el 29 de octubre de 2021, y es válido hasta la fecha indicada en portada a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características del producto indicadas en el presente DITplus y se mantengan en validez los marcados CE de las piezas cerámicas.
- 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, por parte del Instituto, que constate el cumplimiento de las condiciones anteriores, visitando, si lo considera oportuno, alguna de las realizaciones más recientes.

Con el resultado favorable del seguimiento, el IETcc emitirá anualmente un certificado que deberá acompañar a este DITplus, para darle validez.

Este Documento deberá, por tanto, renovarse antes del 29 de octubre de 2026.

Madrid, 20 de junio de 2022

DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA



INFORME TÉCNICO

1. OBJETO

Sistema para la construcción de fábricas autoportantes (no estructurales) con piezas de arcilla cocida SATEbrick® Acústico 11,5 para cerramientos de fachada (muros y petos), en obra nueva y rehabilitación. El sistema está previsto para revestirse exteriormente (enfoscados, sistemas de aislamiento térmico por el exterior (SATE), fachada ventilada, etc.) e interiormente (guarnecidos, alicatados, trasdosados cerámicos, placas de yeso laminado, etc.).

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema se compone de:

- Piezas de arcilla cocida denominadas «SATEbrick® Acústico 11,5», fabricadas por el beneficiario, para uso con junta fina de mortero.
- Pasta de montaje a base de cemento, suministrada por otras empresas, prevista para ser amasada en obra.
- Llaves metálicas suministradas por otras empresas, para el anclaje de la fábrica a la estructura, si procede.
- Adhesivo cementoso y si procede, refuerzo de malla fibra de vidrio suministrados por otras empresas, para el arranque de petos.

El sistema se completa con revestimientos interiores y exteriores, que no han sido evaluados, aunque sí han sido objeto de evaluación las prestaciones de los anclajes para fachadas ventiladas y SATES (ver Apdo. 3.3.4) siguientes:

- Anclajes metálicos para la fijación de la subestructura de sistemas de fachadas ventilada y/u otros objetos. (Son suministrados por otras empresas y dispondrán de una evaluación mediante una ETE).
- Anclajes de plástico para la fijación a la fábrica de placas aislantes de sistemas de aislamiento térmico por el exterior. (Son suministrados por otras empresas y dispondrán de una evaluación mediante una ETE).

3. MATERIALES Y COMPONENTES

Los componentes y configuraciones del sistema considerados en la evaluación se indican en la Tabla 1.

Tabla 1. Configuraciones y componentes

Muros de fachada	Petos de terrazas
- Pieza SATEbrick Acústico 11,5	- Pieza SATEbrick Acústico 11,5
- Pasta de montaje	- Pasta de montaje
- Llaves de anclaje (opcionales)	- Adhesivo cementoso (arranque)
- Revestimiento exterior	- Malla fibra de vidrio (arranque)
- Revestimiento interior	- Revestimiento exterior
- Aislamiento (si procede)	- Revestimiento interior
	- Aislamiento (si procede)

¹ Para su uso en fábrica de albañilería protegida

² UNE-EN 771-1:2011+A1:2016: Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

3.1. Piezas SATEbrick® Acústico 11,5

Piezas de arcilla cocida tipo P¹, de 9,4 kg de masa, con marcado CE conforme a la Norma UNE-EN 771-1², para uso en fábrica de albañilería protegida, perforadas horizontalmente³ y con cantos horizontales machihembrados para facilitar su colocación y trabazón. Las caras mayores de las piezas disponen de un estriado destinado a mejorar la adherencia de los revestimientos (Fig. 1). Las características se dan en la Tabla 2.

Tabla 2. Características declaradas de las piezas

Características		Valor	
Dimensiones	Longitud (mm) Valor nom. ± tol. (UNE-EN 772-16)	400 ± 8	
	Altura (mm) Valor nom. ± tol. (UNE-EN 772-16)	200 ± 5	
	Anchura (mm) Valor nom. ± tol. (UNE-EN 772-16)	115 ± 4	
	Planicidad de las caras (mm) (UNE-EN 772-20)	≤ 4	
Configuración	Porcentaje de huecos (%) (UNE-EN-772-9)	35 - 45	
	Volumen del mayor hueco (% volumen bruto) (UNE-EN 77-1)	≤ 2	
	Espesor (mm) de paredes (ext./int.) (UNE-EN 772-16)	Ext.	≥ 8
		Int.	≥ 7
Espesor combinado de tabiquillos (%) (UNE-EN 772-16)		≥ 25	
Estabilidad dimensional (expansión por humedad) (mm/m) (UNE-EN 772-19)		≤ 0,5	
Tasa inicial de absorción de agua (kg/m ² .min) (UNE-EN 772-11)		≤ 2,5	
Densidad (UNE-EN 771-1)	Aparente (kg/m ³)	1 000 ± 10%	
	Absoluta (kg/m ³)	1 790 ± 10%	
Resistencia media a compresión normalizada (MPa) (UNE-EN 772-1)		≥ 5	
Permeabilidad vapor de agua (μ) (valor tabulado UNE-EN 1745)		5/10	
Contenido en sales solubles activas (UNE-EN 772-25)		S0	
Euroclase de reacción al fuego (sin ensayos R.D. 842/2013)		A1	

3.2. Pasta de montaje en base cemento

Mortero preparado de albañilería M5 de uso corriente (tipo G) en base cemento gris o blanco, con marcado CE según la norma UNE EN 998-2⁴ y con las características declaradas en Tabla 3, que deberá ser amasado en obra de acuerdo con las instrucciones de su fabricante.

³ Cumple condiciones de pieza cerámica perforada según tabla 4.1 del DB SE Fábrica del CTE.

⁴ UNE-EN 998-2:2018 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

Tabla 3. Características declaradas del mortero

Características	Valor
Rendimiento aproximado (kg/m ²)	15
Densidad aparente (polvo) (g/cm ³)	1,25 ± 0,15
Reacción al fuego	A1
Resistencia a compresión (MPa)	≥ 5

3.3. Accesorios

3.3.1. Llaves asimétricas para fijación de muros

Son elementos angulares asimétricos (lados desiguales), previstos para fijarse mediante anclajes de métrica M6 sobre el elemento estructural vertical lindante, previamente a la construcción de cada hilada. Están configurados a base de chapa plegada de acero inoxidable o de acero galvanizado (Fig. 2). Las especificaciones de estos elementos quedan recogidas en la norma UNE-EN 845-1⁵ y serán conformes con las características declaradas en la Tabla 4:

Tabla 4. Características declaradas de las llaves

Características	Valor
Espesor (mm)	2,20
Anchura (mm)	20
Longitud de anclaje (mm)	≥ 200

3.3.2. Adhesivo cementoso para arranque de petos

Adhesivo cementoso mejorado, con clasificación C2TES1 según norma UNE-EN 12004-1⁶ que será conforme con las características declaradas en la Tabla 5:

Tabla 5. Características declaradas del adhesivo

Características	Valor
Densidad (g/cm ³) (+20° C)	1,5
Reacción al fuego (clase)	E
Tiempo abierto (minutos) (+20° C)	30
Adherencia bajo tracción (N/mm ²)	≥ 1
Resistencia a la deformación transversal (N/mm ²)	2,5 a 5
Resistencia al deslizamiento (mm)	≤ 0,5

3.3.3. Malla de fibra de vidrio.

Malla para el refuerzo de las tres primeras hiladas en el arranque de petos (Fig. 3). Se presenta en rollos y dimensiones de 50 m x 1 m, que será conforme con las características declaradas en la Tabla 6:

Tabla 6. Características declaradas de la malla

Características	Valor	
Distancia entre hebras (mm)	10	
Peso (g/m ²)	110±6	
Resistencia a tracción (N/5cm)	Trama	1000
	Urdimbre	900

3.3.4. Anclajes

3.3.4.1. Fijación empleada en placas aislantes

Anclajes para la fijación de placas aislantes de SATES con elementos de plástico inyectado, y arandela flexible:

- EJOTHERM H3: El anclaje consta de una parte plástica de polietileno y un clavo específico de poliamida que lo acompaña, reforzado con fibra de vidrio, con diámetro de 8 mm, y con Declaración de Prestaciones (marcado CE) según ETE 14-0130.
- EJOTHERM STR U2G: El anclaje consta de una pieza de plástico de polietileno virgen, acompañada de un tornillo de acero inoxidable o acero galvanizado con una tapa de anclaje de poliestireno (para montar el anclaje en la superficie del material aislante) o una cubierta aislante de poliestireno o lana mineral (para el montaje profundo del anclaje en el material aislante). El perno de anclaje es de doble rosca con diámetro de 8 mm, y con Declaración de Prestaciones (marcado CE) según ETE 04-0023.

3.3.4.2. Fijaciones empleadas en ménsulas (fachada ventilada)

- EJOTHERM SDF-KB-10HxL: Anclajes no estructurales a base de vaina de plástico fabricada de poliamida y tornillo de acero inoxidable o galvanizado, y con Declaración de Prestaciones (marcado CE) según ETE 10-0305.

4. FABRICACIÓN

4.1. Centro de producción

Las piezas cerámicas SATEbrick® Acústico 11,5 se fabrican por el beneficiario en sus dos líneas de la planta situada en el Polígono Industrial el Tesoro s/n. Valencia de Don Juan, León.

4.2. Proceso de fabricación

Se describe a continuación las principales etapas:

- Extracción de arcillas de la cantera, transporte y almacenaje en pudridero exterior.
- Desmenuzado y molienda para reducción y homogeneización del tamaño de partículas.
- Amasado con agua según plasticidad deseada.
- Moldeo por extrusión para obtención de la forma deseada.
- Corte y apilado según dimensiones establecidas.
- Secado mediante aire y calor en un secadero semi-continuo, se reduce la cantidad de agua en el material hasta el 1 o 2 %.
- Apilado en vagonetas para la cocción.
- Cocción en horno túnel.
- Empaquetado y almacenamiento.

⁵ UNE-EN 845-1:2014+A1:2018. Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, estribos y ménsulas.

⁶ UNE-EN 12004-1:2017. Adhesivos para baldosas cerámicas. Parte 1: Requisitos, evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones, clasificación y marcado.

5. CONTROL DE CALIDAD

El beneficiario tiene implantado en sus instalaciones un sistema de gestión de calidad conforme a la Norma UNE-EN ISO 9001:2015 con certificado BV n.º ES120196-1.

Se realiza un control de calidad sobre las piezas SATEbrick® Acústico 11,5 sobre las características y frecuencias mínimas indicadas en la Tabla 7 (materias primas), la Tabla 8 (fabricación) y la Tabla 9 (producto acabado). Los componentes no fabricados por el beneficiario, son controlados por sus fabricantes conforme a sus correspondientes especificaciones.

Las piezas SATEbrick® Acústico 11,5 se clasifican como Categoría II⁷, que supone un sistema 4 de Evaluación y Verificación de la Constancia de las prestaciones (EVCP) para el marcado CE⁸. Para este DITplus la exigencia se corresponde con un sistema 1 de los indicados en el RPC, (lo que supone su clasificación como Categoría I) realizándose la supervisión por el IETcc.

Tabla 7. Materias primas

Fase	Característica	Frecuencia
Cantera	Aspecto visual	Diaria
Preparación	Relación Arcillas	1/turno
	Humedad	1/turno
	Granulometría	1/turno
	Adición arcilla estéril y combustibles sólidos	1/turno
	Identificación zona draga	1/turno

Tabla 8. Fabricación

Fase	Característica	Frecuencia
Moldeo	Presión y vacío	1/turno
	Rotura de alambre	1/turno
	Vapor-agua	1/turno
	Dimensiones	1/turno
	Ortogonalidad	
	Masa	
Secado	Temperatura	Continuo
	% Humedad salida	Continuo
Cocción	Temp. presión y consignas	Continuo
Empaquetado	Dimensiones	1/turno
	Fisuras y roturas	Continuo
	Masa	1/turno

Tabla 9. Producto acabado

Control	Método	Frecuencia
Aspecto y estructura (exfoliaciones y laminaciones, fisuras, desconchados)	Visual	Mensual
Tolerancias dimensionales		
Espesor de pared		
Espesor combinado tabiquillos		
Planeidad	UNE-EN 772-20 ¹⁰	Mensual
Masa	Anexo D RP 34.14	
Densidad absoluta y densidad aparente	UNE-EN 772-13 ¹¹	Semestral
Porcentaje de huecos	UNE-EN 772-3 ¹²	
Resistencia a compresión	UNE-EN 772-1 ¹³	Anual
Control externo. Visitas de inspección	Se indicará en el certificado de laboratorio externo	Anual

6. ETIQUETADO, EMBALAJE, TRANSPORTE, RECEPCIÓN EN OBRA, ACOPIO Y MANIPULACIÓN

Las piezas se presentan paletizadas y plastificadas en palés de madera, con dimensiones según se indica en la Tabla 10, apilables hasta como máximo cuatro alturas.

Tabla 10. Paletizado

Producto	Medidas palé (cm)	Ud/palé	Kg/palé	m ² /palé
SATEbrick Acústico 11,5	102 x 80	70	665	5,6

7. PUESTA EN OBRA

7.1. Especificaciones generales

La instalación del sistema deberá realizarse por empresas cualificadas en el ámbito de este DITplus.

A la recepción de las piezas, se comprobarán y, en su caso, rechazarán las piezas con fisuras que afecten a la integridad de las mismas o no se ajusten a las especificaciones requeridas.

⁷ Categoría I: Piezas con una resistencia a compresión media especificada con una probabilidad de fallo que no exceda el 5% (Sistema de EVCP aplicable: 2+).

Categoría II: Piezas no destinadas a cumplir con el nivel de confianza especificado para las piezas de categoría I (Sistema de EVCP aplicable: 4).

⁸ Anexo V del Reglamento de Productos de Construcción.

⁹ UNE-EN 772-16:2011. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 16: Determinación de las dimensiones

¹⁰ UNE-EN 772-20:2001+A1:2006 Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 20: Determinación de la planeidad de las caras de piezas para fábrica de albañilería.

¹¹ UNE-EN 772-13:2001. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Determinación de la densidad absoluta seca y de la densidad aparente seca de piezas para fábrica de albañilería. (excepto piedra natural)

¹² UNE-EN 772-3:1999. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Determinación del volumen neto y del porcentaje de huecos por pesada hidrostática de piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería.

¹³ UNE-EN 772-1:2011+A1:2016. Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.

Debe realizarse un replanteo para prever la resolución de los encuentros con otros elementos, tales como muros, pilares, huecos de paso, etc.

Los datos orientativos de rendimiento de componentes y de masa/m² son:

- SATEbrick® Acústico 11,5: 12,3 piezas/m²
- Pasta de montaje base cemento: 15 kg/m²
- Masa de la fábrica: 130 kg/m²

La manipulación y colocación de las piezas puede realizarse por un único operario. Las principales herramientas necesarias para la ejecución del sistema considerado son: sierra radial o cizalladora para el corte de piezas, batidora eléctrica para preparar la pasta de montaje, reglas telescópicas, plomada, máquina rozadora y útiles de albañilería (p.ej. maza de goma, presillas, paleta, entre otras).

Los cortes de las piezas SATEbrick® Acústico 11,5 pueden realizarse con cizalla o con radial. Dichas piezas admiten ser cortadas con cizalla en bandas de hasta aproximadamente 80 mm de longitud.

El encuentro con el forjado superior se puede realizar cortando la pieza con piqueta sobre franjas en horizontal en cada fila de alveolos. Los cortes en diagonal se realizarán siempre con radial. Las piezas con roturas o fisuras como resultado del corte se desecharán.

7.2. Montaje de muros

La instalación del sistema se debe realizar de acuerdo con las instrucciones siguientes:

- Colocación de los precercos de la carpintería de las puertas (y ventanas), de las reglas verticales de montaje del muro aplomadas y con una separación de 60 a 100 cm o en los extremos empleando una guía en cada hilada, así como si proceden, llaves asimétricas de anclaje.
- Preparación de la pasta de montaje, respetando las indicaciones del fabricante. Las piezas cerámicas no precisan ser humedecidas antes de su colocación.
- El muro debe arrancar con pasta de montaje sobre una superficie lisa y limpia y con una pieza entera, sin bandas elásticas. Si la superficie es muy irregular, será necesario nivelar la primera hilada con mortero de cemento.
- Se construirá el muro aplicando la pasta de montaje sobre todo el perímetro de las piezas, atestando a tope las mismas encoladas entre sí, con tendeles continuos y llagas alternadas, de modo que la distancia entre dos juntas verticales sea como mínimo de 100 mm. Las juntas se limpiarán de pasta a la media hora de la colocación, para conseguir un relleno perfecto y una retracción mínima. Se ejecutará en primer lugar toda la primera hilada del muro y se comprobará la correcta alineación y aplomado de la misma, a medida que se gana altura puede ser necesario sujetar las piezas a las reglas mediante presillas a fin de evitar desvíos en el muro.
- Si la última pieza que se colocara en cada hilada no pudiera atestarse a tope con la pieza

adyacente, se formará una junta vertical abierta que no debe superar los 25-30 mm de ancho; esta junta se rellenará con la pasta de montaje y se deslizará lateralmente la pieza para que penetre en los alvéolos de la cerámica a la vez que rellena la junta.

- Antes de aplicar los acabados finales, debe comprobarse que el desplome del muro no sea superior a 10 mm en una altura de planta, así como la planeidad del muro y que no presente resaltes locales entre piezas. Por último, se comprobará que no existen restos de pasta de agarre, ni cualquier otro tipo de suciedad que pudiera dificultar la adherencia de los revestimientos.
- Para la coronación con el forjado superior se dejará una separación de 30 a 50 mm, paralela al forjado, que posteriormente se rellenará con pasta de montaje o cemento tradicional. Si la altura no es modulable, se puede cortar la pieza SATEbrick® Acústico 11,5 de la última hilada.
- El pavimento se instalará posteriormente, quedando desolidarizado.
- Colocación del revestimiento exterior e interior.

7.3. Encuentros

7.3.1. Uniones rígidas con otros muros o petos

Para realizar uniones rígidas es necesario trabar los muros mediante enjarje y conseguir una buena trabazón de las piezas. Cuando la unión de los muros es en T, es necesario abrir trabas en las filas pares o impares en las que se inserta el muro incidente (cada hilada o cada tres hiladas). Fig. 4. Cuando la unión es en esquina recta, se deben realizar los enjarjes cada hilada o hasta 3 hiladas de modo que quede una esquina formada sin hueco entre las piezas. (Fig. 5 y 6).

7.3.2. Uniones no rígidas con otros elementos

Cuando la unión sea entre un muro y una pared de distinta tipología (p.ej. muros de fachada con tabiquería interior) puede resolverse atestando a tope las piezas con pasta de montaje y colocando malla de fibra de vidrio o cualquier otro elemento auxiliar que evite los movimientos transversales pero que permita el movimiento vertical.

7.3.3. Encuentros con pilares

En el caso de muros de fachada, las piezas SATEbrick® Acústico 11,5 se atestarán a tope contra los pilares con la pasta de montaje y si procede, se emplearán llaves auxiliares de acero inoxidable o de acero de bajo contenido en carbono y galvanizadas. A tal fin, se fijarán las llaves previa realización de rozas en cara lateral de pieza, y se colocarán llaves cada dos hiladas (o las que se determinen por cálculo), ancladas a pilares mediante anclajes metálicos certificados para estructuras de hormigón (Fig.2).

7.3.4. Encuentro con carpintería

La unión del muro con la carpintería debe realizarse por medio de tres claveras (o dos, en huecos de ventanas) por cada lateral. El hueco que aloja la clavera se rellena posteriormente con pasta de

montaje. Se aconseja que la clavera superior se sitúe cerca de la esquina superior (aproximadamente de 10 a 15 cm), mientras que en las puertas se aconseja que el elemento de sujeción más bajo esté cerca del suelo: aproximadamente a 10 cm, que pueden aumentarse a 20 cm si el premarco tiene puntas clavadas en el suelo y sujetas con adhesivo. En cualquier caso, se mantendrá la ley de traba en encuentros de piezas con la carpintería.

7.3.5. Encuentro con dintel

Para huecos de no más de 1 m y hasta 4 hiladas por encima del dintel es suficiente el travesaño del premarco como cargadero. En el resto de casos se ha de colocar un cargadero para conformar el hueco, pudiendo ser una vigueta pretensada, angular metálico o similar. Los cargaderos (p.ej. vigueta pretensada) se apoyarán sobre las piezas cerámicas apoyándose 10-12 cm a cada lado y rebajando los machos si procede. Por encima del cargadero podrá ser necesario cortar las piezas en altura hasta alcanzar la altura del tendel de la siguiente hilada.

7.3.6. Encuentro con juntas de dilatación

Se resolverán como habitualmente, con separación entre piezas de 1 cm, cordón de relleno de material deformable y sellado elástico e impermeable.

7.3.7. Realización de rozas

Las rozas deben realizarse a máquina y serán, al igual que en la tabiquería tradicional y siempre que sea posible, verticales y horizontales. No se recomienda realizar rozas oblicuas ni rozas ejecutadas por golpeo manual. Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm de los cercos y de los encuentros con forjados, pilares, muros y otros elementos. La distancia entre rozas paralelas situadas en una y otra cara del muro no será inferior a 50 cm. Una vez colocadas las canalizaciones, las rozas se rellenarán con mortero.

Se recomienda para evitar la fisuración o perforación de las piezas cerámicas durante la realización de rozas o huecos:

- Replantar las aberturas de las grandes instalaciones antes de la ejecución del muro.
- Realizar cajeados con hueco interior para el paso de instalaciones cuando las rozas o huecos puedan afectar a las prestaciones del muro.
- Las cajas de registro que vayan a situarse en las proximidades de los vértices de las aberturas deberán evitar la diagonal entre caja y vértice.

7.3.8. Colocación del aislamiento por el interior

Si procede, se colocará aislamiento térmico por el interior, prestando especial atención durante la ejecución a la ausencia de juntas abiertas entre placas o mantas aislantes y durable fijación a la hoja de SATEbrick® Acústico 11,5.

7.3.9. Fijaciones de SATE y de fachadas ventiladas

Se emplearán los anclajes indicados en el apartado 3.3.4. Para la ejecución de la perforación se empleará el taladro en posición de rotación sin percusión. Para una mejor instalación del revestimiento exterior (SATE o fachada ventilada), se recomienda que el muro vaya a paño con el canto del forjado y la cara exterior de los pilares.

7.4. Montaje de petos

La superficie deberá estar limpia y seca; una vez replanteado el peto, se aplicará el adhesivo cementoso indicado en el apartado 3.3.2 en el arranque de la hilada inicial. Se aplicará la malla de fibra de vidrio descrita en el apartado 3.3.3, quedando embebida en pasta de montaje sobre la cara interior de las piezas hasta la 3ª hilada. A continuación, se ejecutarán las siguientes hiladas y se aplicará el acabado deseado (Fig.3).

7.5. Mantenimiento y reparación

Las operaciones de mantenimiento deberán cumplir lo establecido en el plan de mantenimiento al que debe someterse el edificio durante su vida útil. Se recomienda la realización de inspecciones visuales de los muros prestando especial atención a los puntos singulares. En caso de observar la aparición de fisuras, desprendimientos, defectos de aspecto o cualquier otro tipo de patología, se deberá valorar el grado de importancia de la misma y proceder a su reparación.

8. MEMORIA DE CÁLCULO

8.1. Acción del viento

En relación con la resistencia y estabilidad frente a la acción del viento, se deberá cumplir la exigencia indicada en el DB-SE-F, Apdo. 5.4.3 Comprobación de la capacidad resistente, relativa a que, en cualquier dirección, el momento de cálculo aplicado M_{sd} , será menor o igual que el momento resistente M_{Rd} , es decir: $M_{sd} \leq M_{Rd}$.

El momento de cálculo M_{sd} se define como el momento producido por la carga de diseño a viento definida de acuerdo a DB-SE-AE y mostrada a continuación:

$$q_d = \gamma_Q q_b C_e C_p$$

Donde γ_Q es el coeficiente parcial de seguridad para las acciones; q_b es presión dinámica del viento; C_e es el coeficiente de exposición; y C_p es el coeficiente de presión.

De esta manera el momento M_{sd} se define como sigue:

$$M_{sd} = \alpha q_d B^2$$

Donde $\lambda = H/B\sqrt{\mu}$ con $\mu = f_{xk1}/f_{xk2}$ (Tabla 12), H la altura del muro y B la anchura del muro. El parámetro α es función de λ , depende de las condiciones de contorno y está definida en el anejo G de DBSE-F y, de forma ampliada en el anejo E de EN 1996-1-1:2005.

El momento resistente M_{Rd} se define como el momento último que es capaz de resistir el muro ante cargas superficiales a viento. Este se define de acuerdo a DBSE-F pudiéndose aplicar tanto la teoría de Placas en Rotura¹⁴, como a la teoría de Arco Estribado, como sigue:

$$M_{Rd} = \left(f_{xk1} / \gamma_M + \sigma_d \right) Z \text{ para placa en flexión}$$

$$M_{Rd} = \left(f_d t_d - \frac{f_d^2 B^2}{t_d E} \right) \frac{r}{2} \text{ para arco estribado}$$

Donde f_{xk1} es la resistencia característica a flexión de la fábrica en dirección de los tendeles (Tabla 12); γ_M es el coeficiente parcial de seguridad del material; σ_d es el valor de cálculo de la tensión media de compresión del muro; Z es modulo resistente elástico a flexión de la sección bruta; $\mu = f_{xk1} / f_{xk2}$; α el coeficiente de flexión; B la anchura del muro; f_d es la resistencia de cálculo a compresión de la fábrica; t_d es el espesor del muro; $E = 1000 f_k$; y $r = 1/2 t_d$ es la altura del arco.

9. REFERENCIAS DE UTILIZACIÓN

Según indica el beneficiario del DITplus, la fabricación e instalación del sistema «SATEbrick® Acústico 11,5» se viene realizando desde el año 2020 y hasta la fecha la superficie total ejecutada asciende aproximadamente a 190 000 m². Se facilita como referencia la lista de obras de la Tabla 11. Algunas de estas obras han sido visitadas por representantes del IETcc y complementariamente, se realizó una encuesta, todo ello con resultado satisfactorio.

Tabla 11. Obras construidas

Obra	Sup. (m ²)	Año
Edificio de 124 viviendas. C/ Enrique Urquijo 110, El Cañaveral-Coslada, Madrid.	7837	2020
Edificio de 33 viviendas. Avda. Madrid 72, Tres Cantos, Madrid.	6500	2021
Edificio de 90 viviendas. C/ Viena 2, Velilla de San Antonio, Madrid.	4727	2021
Edificio de 24 viviendas. Matxin Arzu Kalea E-5, Fuenterrabía.	2700	2021
Edificio de 124 viviendas. Avda. Miguel Delibes 70, El Cañaveral-Coslada, Madrid.	640	2021
Edificio de 38 viviendas. C/ Vereda de la Cebolla cv C/ Alcalde Andrés Madrid Dávila, El Cañaveral-Coslada, Madrid.	461	2021

10. ENSAYOS

Los ensayos, detallados a continuación se han realizado en el IETcc o en las instalaciones del fabricante bajo supervisión del IETcc (22 271-III y 2.1-2021, 2.2-2021 y 2.3-2021 CERANOR 22.272 y n.º 22464 – I CERANOR 22 464), y los informes ref. CAM20060040-1 y CAM20060040-2/AER de AUDIOTEC INGENIERÍA ACÚSTICA S.A.

¹⁴ Johansen, K. W. (1962). Yield-line theory, Cement and Concrete Association, London.

¹⁵ Se utilizó por razones de operatividad, pasta de montaje en base escayola (mayor rapidez de fraguado; menor resistencia

10.1 Ensayos de identificación

Tabla 12. Características de los componentes

Características	Valor medio	Valor caract.
Resistencia a compresión media normalizada (MPa)	7,60	--
Resist. compresión pieza cerámica (MPa)	6,66	6.35
Resistencia a compresión (f_{ik}) de probetas de fábrica + mortero de cemento (MPa)	2,40	2,00
Resistencia a flexión (MPa)	// a los tendeles (f_{xk1})	0,58
	⊥ a los tendeles (f_{xk2})	0,97

10.2 Ensayos de aptitud de empleo

Tabla 13. Resistencia a carga horizontal uniforme

Muestra. Dimensión L x H (m)	Resultado	Obs.
Peto sin revestir L x H (m)= 1,0x1,20 Malla hasta 3ª hilada Pasta de montaje ¹⁵ Bordes verticales: Libres Borde inferior: Ad.cementoso Borde superior: Libre	0,8 kN/m Sin rotura	Cumple Categoría de uso A1, A2, C1, C2
	1,6 kN/m Sin rotura	Cumple Categoría de uso C3, C4, E, F
	1,9 kN/m Rotura	--

Tabla 14. Resistencia a carga vertical excéntrica

Muestra. Dimensión L x H (m)	Carga (N)	Flecha (mm)		Obs.
		Inst.	Res.	
Muro sin revestir 3.0 x 2.4 m	500	0,02	0,01	Sin fisuras, caída de fragmentos o del tabique ni colapso del muro.
SATEbrick® 11,5 Pasta de montaje ¹⁴ Borde vert izq: Libre Borde inf: Pasta de montaje ¹⁴ Borde sup: Libre Borde vert dcho: Arriestrado	2 000	0,10	0,00	
	1 000 24 h	0,04	0,00	
	4 000 24 h	0,20	0,03	

Tabla 15. Resistencia a impacto de cuerpo blando

Muestra longitud x altura	Impacto	Resultado Medida flecha (mm)	Obs.
Muro sin revestir 3.0 x 2.4 m	3 x60 J	0,00	Sin penetración ni caída de fragmentos ni colapso de muro
	3x120 J	0,00	
SATEbrick® 11,5 Borde vert izq: Retacado Borde inf: Pasta de montaje ¹⁴ Borde sup: Retacado Borde vert dcho: Arriestrado	1x240 J	4,50	
	1x200 J	6,55	
	1x100 J	6,00	
	1x300 J	6,35	
	1x400 J	9,05	
	1x700 J	10,50	
1x800 J	13,50		

y densidad); los resultados se consideran extrapolables a la pasta de montaje con base cemento. En el resto de los casos la pasta de montaje es en base cemento, según Apartado 3.2

Tabla 16. Resistencia al viento

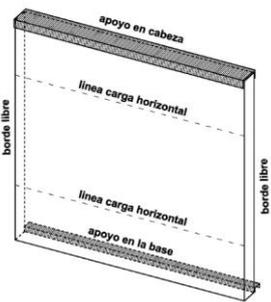
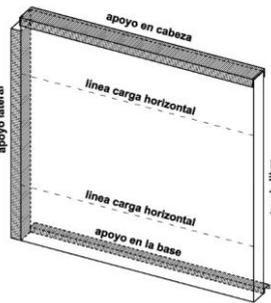
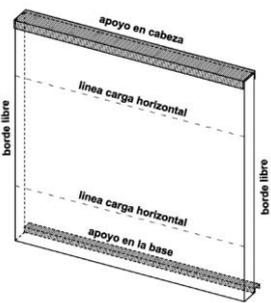
Muestra longitud x altura	Presión/succión
<p>MURO 1: 3,0 x 3,1 m Apoyo en cabeza y base del muro. Comportamiento: Pieza a flexión</p> 	<p>Rotura para carga de F=4,85 kN por línea de carga horizontal. Pasta de montaje Sin llaves de empotramiento Sin armaduras de tendel Rotura por: Línea de carga horizontal. Superior Presión/Succión equivalente a $\frac{2F}{HB} = 1$ kPa (Valor teórico según CTE como pieza en flexión: 0,4 kPa)</p>
<p>MURO 2: 3,0 x 3,3 m Apoyo en cabeza, base del muro y un lateral. Comportamiento: Pieza a flexión</p> 	<p>Rotura para carga de F=11,4 kN por línea de carga horizontal. Pasta de montaje base cemento Con llaves de empotramiento en el contorno vertical Sin armaduras de tendel Rotura por: Línea de carga horz. superior</p>
<p>MURO 1: 2,0 x 2,9 m Apoyo en cabeza y base del muro. Comportamiento: Arco estribado</p> 	<p>Rotura para carga de F=20,6 kN por línea de carga horizontal. Pasta de montaje base cemento Sin llaves de empotramiento Sin armaduras de tendel Rotura por: Línea de carga horizontal. Superior Presión/Succión equivalente a $\frac{2F}{HB} = 7,5$ kPa (Valor teórico según CTE como arco estribado: 2,3 kPa)</p>

Tabla 17. Resistencia al arrancamiento de anclajes

Muestra longitud x altura	Tipo de anclaje	Arrancamiento Valor caract.(kN)	Arrancamiento Valor CMA.(kN)
Muro sin revestir 1.60x2.60 m SATEbrick® 11,5 Bordes verticales : Libres	Anclaje plástico SDF-KB-10HxL	1,28	0,51
	Anclaje EJOTHERM H3	0,48	0,19
	Anclaje EJOTHERM STR-U2G	1,11	0,44
Muro enfoscado 1.60x2.60 m SATEbrick® 11,5 Bordes verticales: Libres	Anclaje plástico SDF-KB-10HxL	2,62	0,52
CMA. Carga máxima admisible para el diseño			

Tabla 18. Aislamiento acústico a ruido aéreo

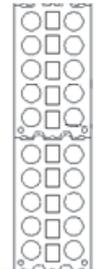
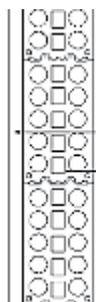
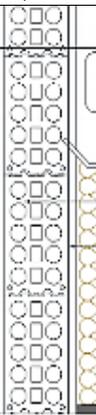
Espesor (mm) Masa (kg)	Muro sin revestir	
	Composición	Resultado
115 mm 123 kg/m ²	 <p>1. Fachada no revestida SATEbrick® acústico 11,5 con pasta de montaje</p>	<p>R_(A)=41 dBA R_w=40 (0,-3) dB (Expte Audiotec Ref.: CAM 20110063-2)</p>
145 mm 170 kg/m ² aprox.	 <p>Ejemplo fachada revestida 1. Enfoscado de mortero de cemento tipo CEM II/B-L 32,5 N, densidad aparente: 1736 kg/m³, esp: 15 mm (lado exterior) 2. SATEbrick Acústico 11,5 con pasta de montaje⁹ 3. Revestimiento continuo de esp: 15 mm, (lado interior)</p>	<p>R_(A)=46 dBA R_w=46 (-1,-4) dB (Expte Audiotec Ref.: CAM 20060040-2)</p>
203 mm 160 kg/m ² aprox.	 <p>Ejemplo fachada revestida y trasdosada 1. Banda estanca perimetral 2. Placa yeso laminado de 15 mm de esp. (lado interior) 3. Lana mineral esp: 45 mm 4. Cámara de aire esp:10 mm 5. SATEbrick® Acústico 11,5 con pasta de montaje⁹ 6. Perfilaría de acero galvanizado de 48 mm de espesor 7. Revestimiento continuo de esp. 15 mm (lado exterior)</p>	<p>R_(A)=58,5 dBA R_w=59 (-1,-4) dB (Expte Audiotec Ref.: CAM 20060040-1)</p>

Tabla 19. Adherencia inicial sobre pieza cerámica

Revestimiento	Espesor	Adherencia (MPa)	Rotura
Adhesivo para placas aislantes de SATE webertherm base	5 mm	0,44	100% Cohesiva (mortero)
Adhesivo para placas aislantes de SATE Coteterm M Flex	5 mm	1,60	100% Cohesiva (soporte)
Adhesivo para placas aislantes de SATE Coteterm M	5 mm	1,42	100% Cohesiva (mortero)
Mortero monocapa Weberpral Prisma	10 mm	0,41	72% Cohesiva (mortero)
Mortero Prefasec Revoque	10 mm	0,26	72% Adhesiva (soporte)

11 EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE EMPLEO

11.1 Cumplimiento de la reglamentación nacional

11.1.1 SE – Seguridad estructural

El sistema no compromete la estabilidad estructural del edificio al que se incorpora, y por tanto no le son de aplicación las exigencias Básicas de Seguridad Estructural. No obstante, se debe tener en cuenta que el comportamiento del sistema debe ser tal que, no comprometa el cumplimiento del resto de exigencias Básicas y en particular, las de Seguridad de Utilización y Habitabilidad.

En este contexto, los ensayos realizados a escala real (Tabla 16) evidencian el uso de los coeficientes f_k , f_{xk1} y f_{xk2} obtenidos en los ensayos de caracterización (Tabla 12) para ser usados de acuerdo tanto a la teoría de Placas en Rotura¹⁶, como a la teoría de Arco Estribado. Por tanto, se justifica el uso del método de cálculo adoptado por el CTE.

Desde el punto de vista del diseño a viento, el sistema resulta fuertemente influenciado por la altura de instalación del muro y por el factor de seguridad del material γ_M . El hecho de disponer del DITplus, el cual conlleva una evaluación ligada a un control de seguimiento del producto, equivalente al descrito como 1 en el RPC, permite adoptar para el producto la categoría de ejecución tipo A y la categoría de fabricación tipo I y, por tanto, reducir γ_M de 2,5 (valor habitual) a 1,7.

Considerado los valores máximos que establece el DB-SE-AE para la obtención de la carga de diseño a viento q_d , es decir, $q_b = 0.52$ kPa, $C_e = 3,7$ y $C_p = 0.8$, se deduce de las ecuaciones del apartado 8.1 que la resistencia basada en el arco estribado que ofrecen los muros con alturas inferiores a 2,9 m es superior a la demanda en edificios inferiores a 30 m de altura. Además, el beneficiario de este DITplus puede proporcionar resultados complementarios para alturas y demandas diferentes, los cuales,

necesitarán un cálculo pormenorizado que justifique el sistema resistente más adecuado.

Finalmente, cabe destacar que en los casos en los que se precise la utilización de llaves de empotramiento, estas deberán acreditar su capacidad para soportar los esfuerzos de cortante y momento producidos por la carga a viento en los contornos donde se utilicen.

11.1.2 SI – Seguridad en caso de incendio

11.1.2.1. Reacción al fuego

De acuerdo con el R.D. 842/2013 la clase de las piezas cerámicas de arcilla cocida, y morteros de base cemento se consideran como euroclase A1 sin necesidad de ensayo.

No obstante, se deberá prestar especial atención a la reacción al fuego del acabado final decorativo especificado para satisfacer el requisito de reacción al fuego que fuera procedente tanto por el exterior como por el interior.

En el caso del adhesivo cementoso con clase E, aplicable sobre petos, deberá quedar encapsulado con mortero o material de clase de reacción al fuego igual o superior a la exigencia aplicable.

11.1.2.2. 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. La resistencia al fuego que aportan los muros de fábrica de ladrillo cerámico perforado sin revestir se indica en la Tabla F.1 del anejo F del Documento Básico DB SI del CTE.

11.1.3 SUA – Seguridad de utilización y accesibilidad

De acuerdo con los ensayos realizados, el comportamiento mecánico del Sistema frente a impactos, carga horizontal uniformemente repartida y frente a carga vertical excéntrica se considera satisfactorio, siempre que, en función de sus dimensiones, el riesgo de impacto y el uso previsto, el muro o peto se arriestre adecuadamente y no se debilite el mismo por la inadecuada ejecución de rozas.

11.1.4 HS – Salubridad

El sistema puede considerarse como componente C1 (una hoja principal de fábrica ejecutada con mortero y bloque cerámico de 12 cm de espesor), según apdo. 2.3.2. del DB-HS 1 del CTE.

Según declara el beneficiario, el sistema satisface las condiciones adecuadas para garantizar la higiene y salud de operarios de obra y usuarios y los componentes no contienen ni liberan sustancias peligrosas de acuerdo a la legislación nacional y europea.

¹⁶ Johansen, K. W. (1962). Yield-line theory, Cement and Concrete Association, London.

11.1.5 HR – Protección frente al ruido

La solución completa de cerramiento debe ser conforme con las exigencias del DB-HR del CTE relativas a la protección frente al ruido procedente del exterior; en particular, la exigencia de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior.

Para la correcta aplicación del DB-HR se verificará el cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico. Esta verificación puede llevarse a cabo bien mediante la opción simplificada (apartado 3.1.2. del DB-HR, bien mediante la opción general (apartado 3.1.3 del DB).

De acuerdo con la opción simplificada, los resultados de aislamiento obtenidos a partir de los ensayos sobre ejemplos de parte ciega de fachada de hoja revestida o trasdosada (Tabla 19b), permiten la acometida de elementos de separación vertical tipo 1 y satisfacen las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo que se establecen en la Tabla 3.4 del Documento Básico de Protección frente al ruido (DB-HR).

Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4. del DB-HR para satisfacer las exigencias establecidas en el CTE, prestando especial atención a:

- Las uniones del sistema con otros elementos, por ejemplo, incorporación de conductos de instalaciones, elementos de separación vertical.
- La correcta ejecución de las rozas.

11.1.6 HE-Ahorro de energía

En lo que respecta a la *Exigencia Básica HE 1*: Limitación de demanda energética establecida en los apartados 4 y 5 de la Sección 2.1 para la zona climática correspondiente y para cerramiento de fachada se tendrán en cuenta los valores¹⁷ de la Tabla siguiente:

Tabla 21. Propiedades térmicas

Características	Valores
Conductividad térmica equivalente de muro de fábrica sin revestir (W/m·K)	0,33
Resistencia térmica del muro de fábrica sin revestir (m ² ·K/W)	0,33

11.2 Utilización del producto. Limitaciones de uso.

No han sido objeto de evaluación otras posibles aplicaciones constructivas del sistema tales como sectorización de incendios, separaciones entre

viviendas o particiones interiores. Tampoco han sido objeto de evaluación las prestaciones de los revestimientos exteriores ni interiores, trasdosados o aislamientos que pudieran instalarse.

Los revestimientos que puedan aplicarse sobre los muros y petos con Sistema SATEbrick® Acústico 11,5 no han sido objeto de estudio en esta evaluación y dispondrán de su evaluación correspondiente para asegurar la compatibilidad con el sistema.

11.3 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 que sean de aplicación. Para ello, el instalador reconocido se adherirá al Plan de Gestión de Residuos del contratista principal.

Deberá preverse en fase de proyecto, la optimización del consumo de material con objeto de evitar sobrantes y minimizar los residuos.

11.4 Mantenimiento y condiciones de servicio

El sistema evaluado no requiere medidas específicas al respecto. Se recomienda de forma general la revisión del estado de conservación de las paredes observando que no haya síntomas de lesiones como fisuras, grietas, etc. ni sobrecargas no previstas, de acuerdo con las indicaciones dadas en el Libro del Edificio.

11.5 Condiciones de seguimiento

La concesión del DITplus 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 (equivalente al sistema 1 que establece el RPC). Este seguimiento no significa aval o garantía de las obras realizadas.

11.6 Otros aspectos.

11.6.1 Declaración Ambiental de Producto (DAP)

El beneficiario dispone de Declaración Ambiental de Producto, cuyo contenido no ha sido objeto de evaluación.

11.6.2 Información BIM

El beneficiario dispone de información del Sistema en formato BIM, cuyo contenido no ha sido objeto de evaluación.

12 CONCLUSIONES

Considerando:

- que en el proceso de fabricación se realiza un control de calidad que comprende un sistema de autocontrol por el cual el fabricante comprueba

¹⁷ Valores calculados según UNE 136021:2019. Método de cálculo por elementos finitos para determinar la transmitancia térmica de muros de fábrica de piezas de arcilla cocida.

- la idoneidad de las materias primas, proceso de fabricación y producto final;
- que la fabricación de los otros elementos se realiza en empresas que aseguran la calidad requerida y la homogeneidad de los mismos;
- que el proceso de fabricación y puesta en obra está 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 del Sistema propuesto por el fabricante.

13 OBSERVACIONES DE LA COMISIÓN DE EXPERTOS¹⁸

Las principales observaciones de la Comisión de Expertos¹⁹ en las diversas sesiones celebradas en el IETcc, fueron las siguientes:

- Se recuerda que en el aislamiento de un edificio la conformación del muro de fachada es determinante, como lo son los materiales y demás elementos constituyentes, sus interconexiones y sus modos de resolución.
- Para las aplicaciones de revestimientos exteriores con morteros tradicionales, se recuerda la necesidad de humedecer previamente el soporte, asegurando su humectación, pero sin llegar a saturación.
- Independientemente de la solución de cerramiento proyectada, deberá prestarse especial atención a solucionar los posibles puentes térmicos y acústicos.
- En el caso de precisarse empotramiento superior y/o inferior, deberá de estudiarse la solución para que el empotramiento sea efectivo.
- En el supuesto de que la entrega de la fábrica de ladrillo, se realice sobre superficies pulidas o lisas, por ejemplo, vigas metálicas, la adherencia mortero-soporte tendrá que ser estudiada en profundidad puesto que muy probablemente esta se reduzca mucho. En este caso, se necesitarán ejecutar acciones extra para mejorar la adherencia mortero-soporte.

¹⁸ 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 propuesta 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:

- a) Propiedad intelectual o derechos de patente del producto o sistema.
- b) Derechos de comercialización del producto o sistema.
- c) 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.

¹⁹ Las Comisiones de Expertos para los productos de cerramiento de fachadas han estado integradas por representantes de los siguientes Organismos y Entidades:

- Se recomienda que una copia del presente Documento de Idoneidad Técnica plus se proporcione con la entrega del material y se incorpore a la documentación técnica de la actuación, así como, si procede, al Libro del Edificio en las actuaciones en edificación.

- Acciona Construcción S.A.
- UNE Asociación Española de Normalización
- Asociación de Empresas de Control de Calidad y Control Técnico Independiente (AECCTI).
- Asociación para el Fomento de la Investigación y la Tecnología de la Seguridad contra incendios (AFITI).
- Consejo General de Arquitectos Técnicos de España (CGATE).
- Control Técnico y Prevención de Riesgos S.A (CPV).
- Escuela Técnica Superior de Arquitectura (UPM)
- Escuela Técnica Superior de Edificación (UPM)
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas (UPM)
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil (UPM)
- M.º de Defensa - Unidad de Obras, Instalaciones y Mantenimiento (MINISDEF – UOIM)
- Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM)
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

14. INFORMACIÓN GRÁFICA

Figura 1. Pieza estándar SATEbrick® Acústico

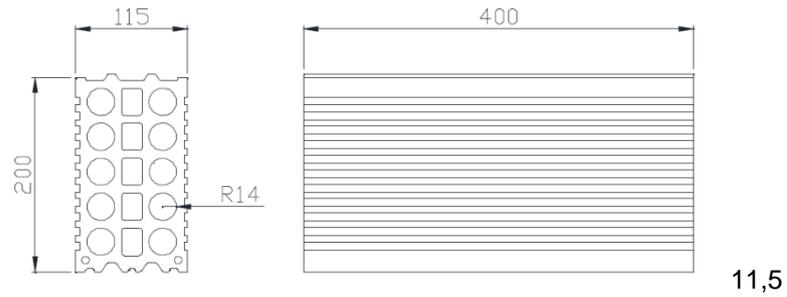


Figura 2. Llaves asimétricas empleadas para fijación a soporte

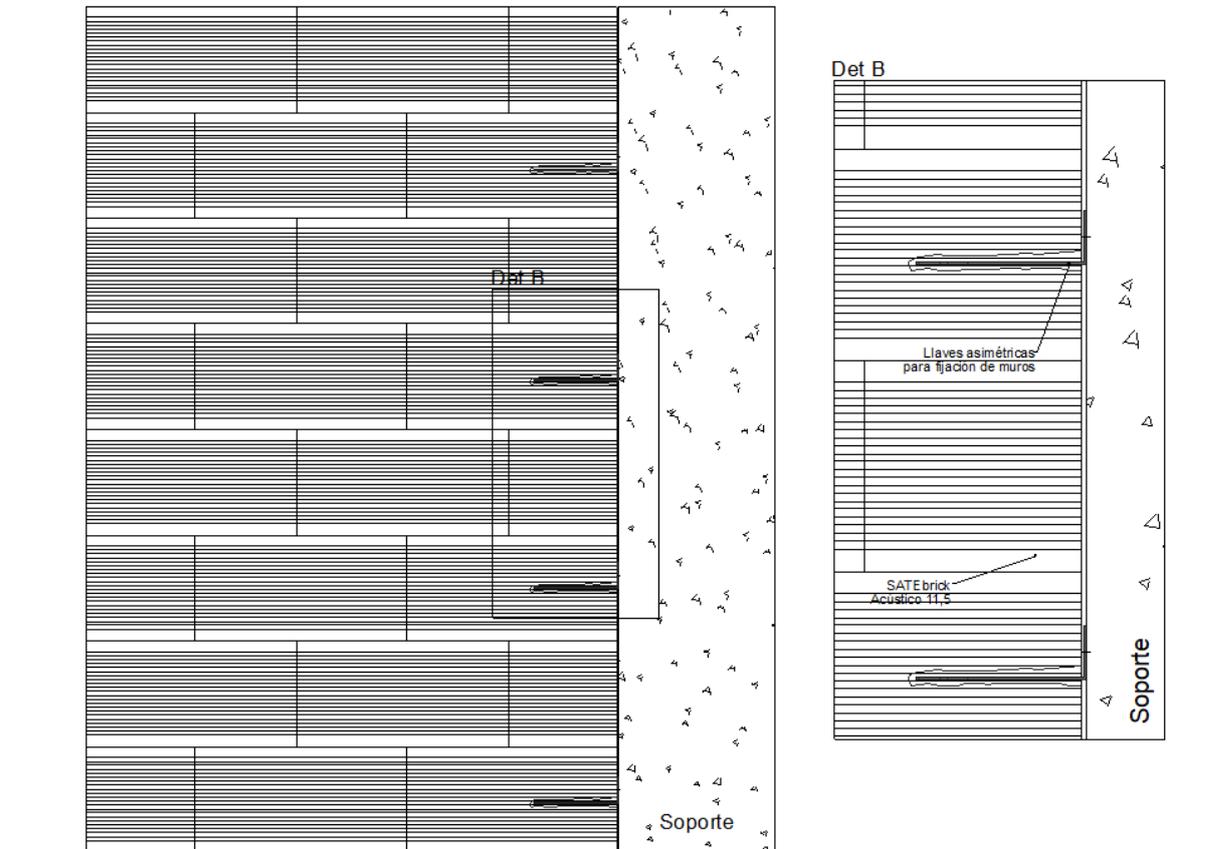


Figura 3. Pasta de montaje con malla de fibra de vidrio empleada en arranque de peto:

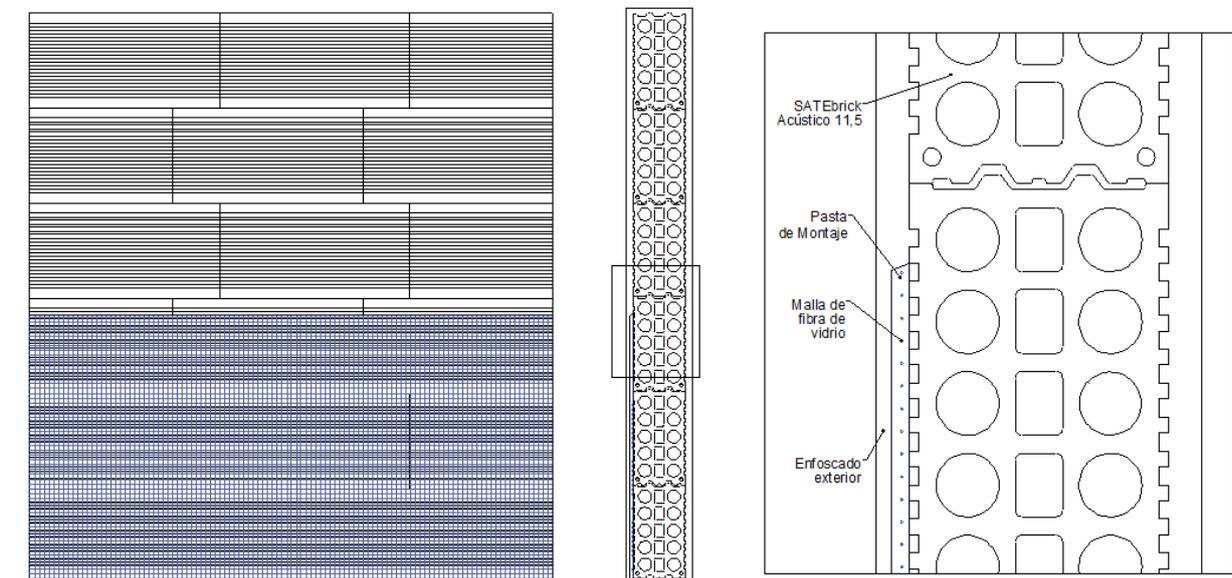


Figura 4. Uniones rígidas con muros o petos en T

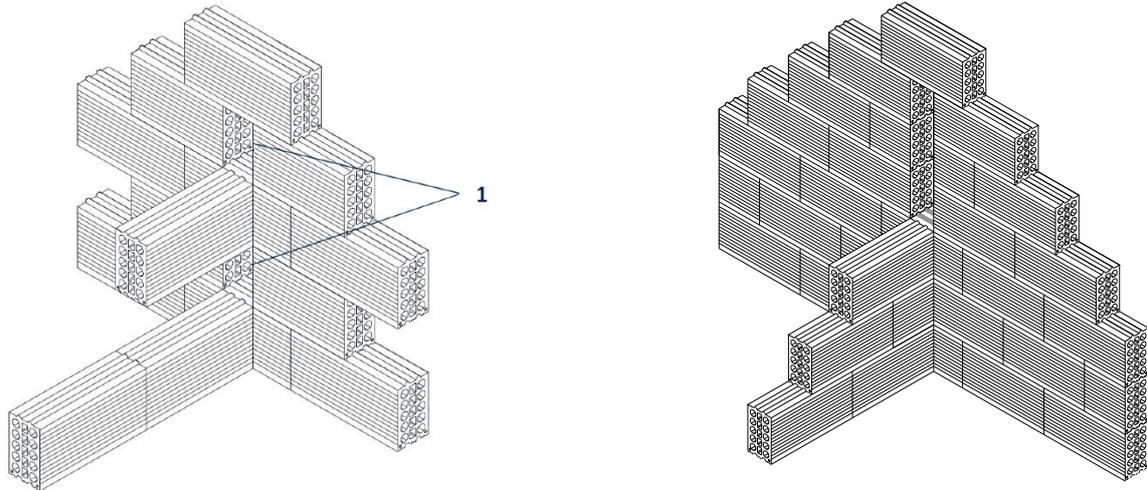


Figura 5. Encuentro en esquina con enjarjes cada hilada

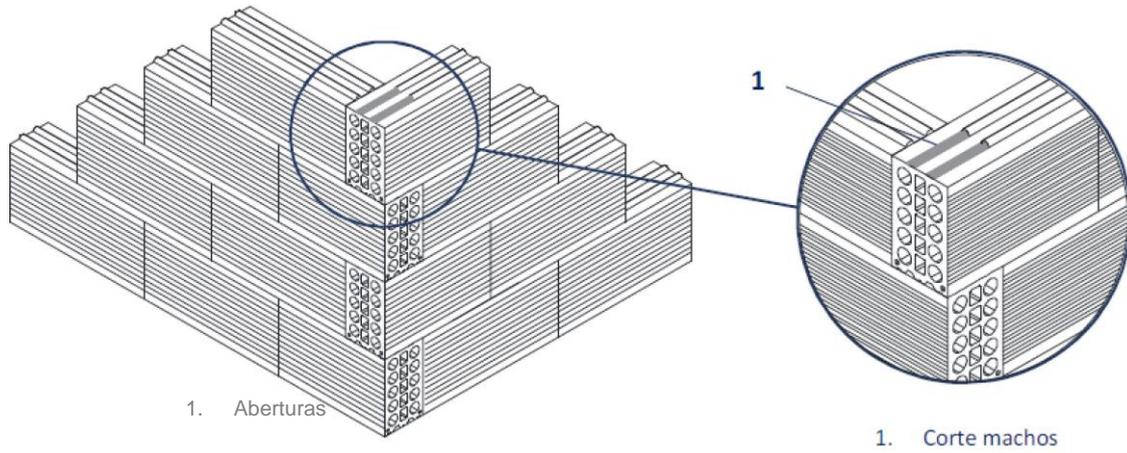
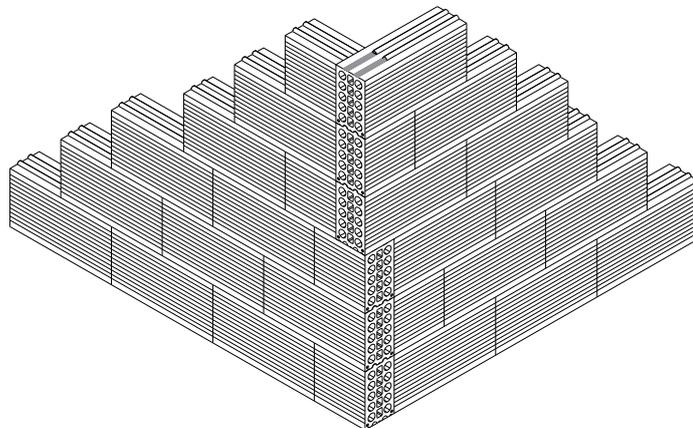


Figura 6. Encuentro en esquina con enjarjes cada 3 hiladas



NOTA:

Los detalles constructivos recogidos en las figuras anteriores son soluciones técnicas simplificadas. La realización del diseño de la fachada depende de cada edificio y tiene que adaptarse a la normativa vigente. Todas las cotas están en mm

