

Termoklinker y los sistemas Vêture. Evaluación técnica, marcado CE y otras consideraciones

Teresa Cuervo Vilches, arquitecta (Unidad de Evaluación Técnica de Productos de Construcción Innovadores, Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja, IETcc-CSIC).
Colabora: La Paloma Cerámicas

Resumen

Debido al creciente interés generado por la preservación del Medioambiente, a su vez originado por múltiples factores como el consumo de recursos finitos de la naturaleza y energía, los efectos colaterales asociados a cambios en la conformación de nuestro entorno, así como a la crisis actual, nos encontramos inmersos en un cambio de paradigma en el que construir ha dado paso a rehabilitar. Parece que una nueva forma de hacer ha llegado al ámbito de la edificación, denostada por la burbuja inmobiliaria en los últimos años, donde un nuevo impulso que apuesta por la gestión eficiente y el Ahorro en términos de Energía en los edificios nos lleva a reinventar los procedimientos tradicionales, focalizando nuestro objetivo en los edificios existentes. Los fabricantes apuestan por técnicas más o menos novedosas, pero en cualquier caso adaptadas a las necesidades concretas de confort y regulación energéticas de cada edificio, cuyas soluciones sean sostenibles económicamente, en el tiempo y para el Medioambiente.

Como soluciones a la envolvente térmica del edificio, han surgido muchas y diferentes pieles que contribuyen a mejorar ese confort de los usuarios, evitando el consumo energético actual, tan elevado. Entre ellas, se encuentran las soluciones de aislamiento térmico por el exterior, que en sus múltiples presentaciones constituyen un elemento versátil, por cuanto de fácil aplicación, apenas sin invasión a los usuarios ni a su espacio útil disponible, y de indudables ventajas aislantes para el edificio, eliminando los puentes térmicos existentes con la garantía de continuidad en toda la superficie de fachada.

Como ejemplo, utilizaremos el caso de los kits Vêture, y más concretamente el del Sistema **TERMOKLINKER**, creado por la empresa **La Paloma Cerámicas**, que cuenta con un marcado CE a través de un Documento de Idoneidad Técnica Europeo o DITE. Se describirá a continuación el procedimiento de evaluación técnica a seguir para este tipo de sistemas, que, careciendo de norma armonizada, se agrupa en los denominados "productos de construcción innovadores", para los cuales se establece este procedimiento alternativo de obtención del marcado CE.

Contenido

- **El aislamiento exterior en fachada. Evolución de los sistemas. Ventajas de Termoklinker frente a otros sistemas de aislamiento térmico por el exterior.**
- **¿Qué es un producto de construcción innovador? ¿Cómo evaluarlo? El Reglamento de Productos de la Construcción, la EOTA y el marcado CE a través de DITEs/ETEs.**
- **¿Qué es un Vêture? Composición del sistema y diferencias con el SATE.**
- **Evaluación técnica del Sistema completo. Requisitos Básicos/Eenciales según la ETAG 017 .**
- **Otros aspectos a tener en cuenta en su evaluación técnica.**
- **Aspectos no incluidos en la evaluación técnica mediante marcado CE.**
- **Referencias bibliográficas.**

El aislamiento exterior en fachada. Evolución de los sistemas. Ventajas de Termoklinker frente a otros sistemas de aislamiento por el exterior.

Un alto porcentaje de la energía consumida en nuestras ciudades es energía que se consume dentro de los edificios donde vivimos o trabajamos. De esa energía, gran parte se pierde a través de sus paramentos exteriores, de su envolvente. Unas fachadas bien aisladas nos reportarán un ahorro económico y una mayor sostenibilidad de nuestro medio ambiente.

Puestos a pensar en la manera más eficiente de aislar un edificio, concluimos que ésta es la de crear una envolvente exterior de un material que impida las pérdidas de energía. De esta forma:

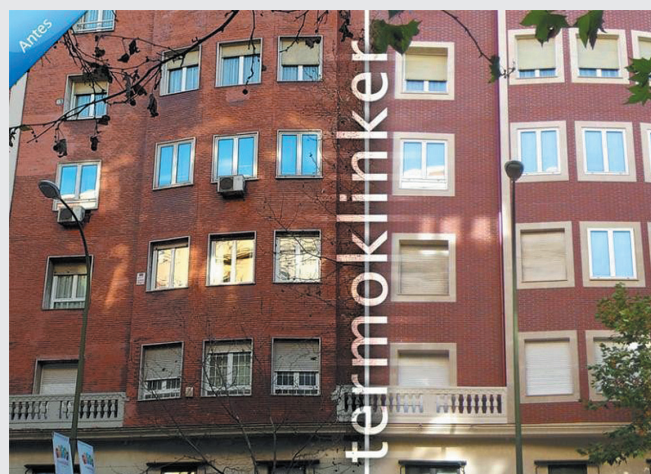
- En función del tipo de material aislante y su espesor, podemos obtener distintos grados de aislamiento
- Eliminamos los puentes térmicos que se producen entre los elementos de la estructura y los del cerramiento
- La ejecución de la obra se puede realizar con los usuarios dentro, sin perder superficie útil disponible.

Desde hace años existen en el mercado distintos fabricantes que han desarrollado sistemas de aislamiento térmico por el exterior (SATE). En España estamos acostumbrados a ver rehabilitaciones de fachada con este tipo de sistemas con acabados en diversos tipos de revestimientos continuos. Revestimientos que han ido evolucionando a lo largo del tiempo pero que pueden llegar a presentar algunos inconvenientes que un revestimiento en plaqueta de ladrillo cerámico puede evitar.

¿Qué ventajas se obtienen de un acabado en plaquetas de ladrillo como Termoklinker frente a acabados en revestimientos del tipo continuo?

- Se elimina la necesidad de mantenimiento de la fachada durante toda la vida útil del edificio.
- Las fachadas de ladrillo klinker no tienen necesidad de ser limpiadas, gracias a la poca absorción del ladrillo, el agua de lluvia arrastra la suciedad.
- Termoklinker aumenta las posibilidades expresivas de la fachada sin aumento de coste de mano de obra.
 - Se pueden utilizar distintos colores en las plaquetas.
 - Existe la posibilidad de disponer los paneles en posición vertical u horizontal.
 - Es posible combinar Termoklinker con otros sistemas de aislamiento Térmico por el exterior para configurar distintos diseños de fachada.
- Si la fachada a rehabilitar era de ladrillo cara vista, Termoklinker permite conservar la personalidad, la esencia del edificio o barriada.
- Si la fachada estaba revestida de un revestimiento continuo, Termoklinker permite elevar la presencia, la imagen del edificio rehabilitado.

- En decoración de interiores permite de manera rápida, sencilla y con poco espesor, revestir y aislar paramentos con un acabado en plaqueta de ladrillo cerámico.



¿Qué es un producto de construcción innovador? ¿Cómo evaluarlo? El Reglamento de Productos de la Construcción, la EOTA y el marcado CE a través de DITEs/ETEs.

¿Qué es un producto de Construcción?

Según nos indica la Directiva de Productos de Construcción [1], ya derogada, un producto de construcción es "cualquier producto fabricado para su incorporación permanente a las obras de construcción, incluyendo tanto las de edificación como las de ingeniería civil" (art. 1.2). Además, da otras condiciones a la calificación de producto:

- que esté relacionado con los requisitos esenciales de las obras de construcción (art. 1.1)
- que las obras estén sujetas a una normativa que contenga tales requisitos (art. 2.1.)
- que el producto se utilice conforme a su uso previsto (Art. 1.2 y cláusula 1.3.2 de los Documentos Interpretativos).

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) [2] y el Código Técnico de la Edificación (CTE) [3] establecen como definición de Producto de Construcción lo siguiente: "aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de ellas, tanto terminadas como en proceso de ejecución (art. 15.2)".

¿Qué es un producto de construcción innovador?

La DPC [1] en su art. 8 lo define como cualquier material, componente, sistema o procedimiento constructivo no normalizado, producido bien para ser incorporado permanentemente a una obra, o bien para ser utilizado en el proceso de construcción de la misma.

¿Cómo evaluar un producto de construcción innovador?

Con respecto a la evaluación de los productos de construcción, encontramos que a nivel nacional, el CTE establece en su PARTE I Capítulo 2 que:

- los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la DPC 89/106/CEE [...] (1).
- En determinados casos, [...] los Documentos Básicos establecen las características técnicas de productos, equipos y sistemas que se incorporen a los edificios, sin perjuicio del Marcado CE [...] (2).
- Las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, podrán ser reconocidos por las administraciones públicas competentes. [...] (3).
- Se considerarán conformes con el CTE los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida, a la entrada en vigor del CTE, por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes en aplicación de determinados criterios [...].

¿Qué es el marcado CE?

Es un distintivo que determina que el producto cumple con los Requisitos del RPC, incluidos los antiguos procedimientos de evaluación de conformidad, denominados en el Reglamento como Evaluación y Verificación de Constancia de las Prestaciones. Para un producto de construcción no normalizado, el DITE/ETE y la Evaluación de Conformidad asociada permiten al fabricante utilizar este marcado CE.

La Evaluación de Conformidad para un DITE/ETE puede realizarse tanto por el fabricante mismo en la forma de una Declaración de Conformidad como por un Organismo de Certificación según los niveles que se establezcan en el propio documento ETE, y en el Documento de Evaluación Europea (DEE). El Sistema a utilizar lo decide la Comisión Europea para cada familia de productos y viene dado en el mandato para el DEE correspondiente. Desde la entrada en vigor del RPC, además, es obligatorio que los productos que cuenten con marcado CE pongan a disposición de quien lo solicite la Declaración de Prestaciones (DdP), si se evalúan bajo normas armonizadas, así como para aquellos evaluados por un ETE.

El marcado CE de los productos de construcción innovadores: El DITE/ETE.

La DPC estableció el procedimiento de marcado CE para los productos de construcción innovadores a través del Documento de I idoneidad Técnica Europea o DITE, (En inglés, *European Technical Approval*, ETA). Este constituye la evaluación técnica favorable de la idoneidad de un producto para el uso asignado, fundamentada en el cumplimiento de los Requisitos Esenciales previstos para las obras en las que se utilice dicho producto. Desde julio de 2013, fecha en que entra completamente en vigor el Reglamento Europeo de Productos de la Construcción [4] que deroga a la DPC, este documento adquiere el nombre de Evaluación Técnica Europea o ETE (en inglés *European Technical Assessment*, ETA) producto.

Los Requisitos Esenciales que se establecían en el Anexo I de la Directiva son:

- Resistencia mecánica y estabilidad
- Seguridad en caso de incendio
- Higiene, salud y medioambiente
- Seguridad de utilización
- Protección contra el ruido
- Ahorro de energía y aislamiento térmico (conservación del calor)

Con el nuevo Reglamento, además se establece un séptimo requisito, ahora denominados "básicos", y no esenciales:

RBO7. Utilización sostenible de recursos naturales: las obras de construcción deberán proyectarse, construirse y demolerse de tal forma que la utilización de los recursos naturales sea sostenible y garantice en particular:

- a) La reutilización y la reciclabilidad de las obras de construcción, sus materiales, y sus partes
- b) La durabilidad de las obras de construcción
- c) La utilización de materias primas y materiales secundarios en las obras de construcción que sean compatibles desde el p.d.v. Medioambiental

Por lo que los Requisitos Básicos de las Obras (RBOs) pasan a ser siete. La *European Organisation for Technical Assessments*, EOTA (encargada de asegurar el establecimiento del Nuevo Reglamento en los productos innovadores), determina, según el propio RPC, la metodología de evaluación de este requisito a través del Análisis de Ciclo de Vida del Producto (ACV).

Aún está en cuestión las etapas a definir del ACV, así como la "invitación forzosa" a determinar la Evaluación e Impacto Ambientales mediante Declaraciones Ambientales de Producto (DAPs), para lo cual la EOTA ha constituido un grupo de trabajo *Ad Hoc*, colaborando estrechamente con la Comisión Europea.

Además de estos siete requisitos básicos, se evalúan otros aspectos técnicos relacionados con las características y prestaciones del producto atendiendo a su uso previsto, que atienden a la Identificación, Aptitud de Empleo y Durabilidad de tal producto.

¿Quién concede el DITE/ETE?

El IETcc está autorizado por el Estado español para la concesión del DITE/ETE. Además actúa como portavoz español. La Organización para I idoneidad Técnica Europea (*European Organisation for Technical Assessments*, EOTA) es una Organización establecida al amparo de las Disposiciones del RCP, anteriormente por la DPC, que agrupa actualmente a unos 40 Organismos designados por cada uno de los 27 Estados Miembros de la UE y de la EFTA, para la concesión del DITE/ETE en su ámbito de competencia. También colabora con la CE, la EFTA, el CEN y otras organizaciones industriales que observan. Desarrolla la metodología común para elaborar, conceder y reconocerse mutuamente el DITE/ETE entre Estados Miembros, a través de Guías Técnicas de DITE (*European Technical Approval Guidelines*, ETAGs), base para la concesión de DITE, Procedimientos de Evaluación Consensuados Específicos para productos determinados (*Common Understanding Assessment Procedures*, CUAP), y desde el establecimiento del RPC, a través de Documentos de Evaluación Europeos, DEE (en inglés, *European Assessment Documents*, EADs).

¿Cómo y cuándo se solicita un DITE/ETE?

Según las disposiciones de las "Normas Comunes de procedimientos para la solicitud, preparación y concesión de los DITE" publicadas en el Diario Oficial de las CE n.º L 17/34 del 20/01/94 y en la revista "Informes de la Construcción" número 430, la solicitud puede dirigirse a cualquiera, pero sólo a uno, de los Organismos Miembros notificados para el ámbito del producto.

Un fabricante o su agente establecido en la UE debe solicitar el DITE/ETE cuando se dan todas las condiciones siguientes:

- No existen Normas Armonizadas ni nacionales reconocidas para el Producto
- No existe mandato de Norma Armonizada por parte de la Comisión Europea
- La Comisión Europea considera que esas Normas Armonizadas no pueden, o todavía no pueden, ser desarrolladas
- Existen productos que se apartan significativamente de las Normas Armonizadas o de las normas reconocidas a nivel nacional.

Un fabricante o su agente establecido en la UE debe solicitar el ETE cuando se dan todas las condiciones siguientes:

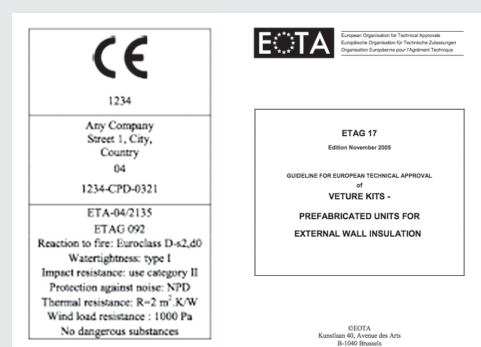
- Se ha redactado una Guía EOTA, un CUAP, o un Documento de Evaluación Europeo para la familia de productos que corresponda. En este último caso, puede solicitarse a la vez que se realiza el DEE, pero no emitirse el ETE hasta que el DEE está adoptado o aprobado.
- Ha finalizado el período de coexistencias con las regulaciones nacionales, si se ha publicado en el BOE (Orden Ministerial) la fecha de entrada en vigor del marcado CE.

¿Qué es un Vêtur? Composición del sistema y diferencias con el SATE.

Según la ETAG 017 [5], un VETURE KIT consiste en "unidad prefabricada para Aislamiento de Muros por el Exterior", para uso como aislamiento externo a los muros de los edificios. Las paredes soporte son hechas de obra (ladrillo, bloques, piedra, etc.) u hormigón (elaborado *in situ* o en paneles prefabricados). Las aplicaciones sobre marcos de madera y acero no están cubiertos por esta guía.

Podemos destacar del contenido general de la ETAG 017 para la evaluación de los VETURE kits los siguientes aspectos:

- Establece requisitos específicos para las obras (atendiendo a la CPDèRPC).
- Facilita definiciones y métodos para verificar características sobre producto y para indicar su relevancia, mediante procedimientos de evaluación, métodos de cálculo y comprobaciones (selección de métodos apropiados).
- Provee guías sobre la evaluación y el juicio de métodos para confirmar la aptitud de uso previsto para estos kits.
- Da indicaciones y recomendaciones relevantes cuando se cumplen las condiciones bajo las cuales la evaluación de los kits vêtur se ha llevado a cabo para el uso previsto.



Figuras 2 y 3. Etiquetado de marcado CE y portada de la ETAG 017.

Sobre la composición de un sistema Vêture:

- Está compuesto por una piel exterior, una capa aislante y dispositivos de fijaciones. Puede incluir elementos auxiliares como piezas de ajuste (perfiles, por ejemplo) para conectar a estructuras o elementos adyacentes del edificio, o dispositivos de retención (mallas de sujeción de piel ante posible desprendimiento).
- La piel puede ir unida a la capa del aislante o no.
- El Vêture es fijado mecánicamente directamente a la estructura del muro con fijaciones.
- Usualmente no hay cámara de aire entre la piel y el aislamiento.
- La piel exterior y la capa de aislamiento pueden ir unidos o no.

Para estos sistemas se asume una vida útil de al menos 25 años, siempre que se estime un uso y mantenimiento apropiados, bajo una evaluación favorable.

En la evaluación, se establecerán categorías de uso asociadas con el grado de exposición, atendiendo a requisitos de impacto y estanqueidad al agua

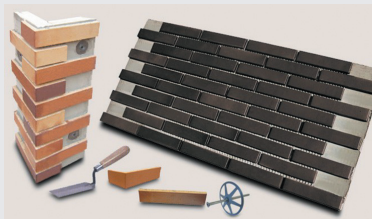
No se consideran VETURE kits:

- Aquellos revestimientos de muro por exterior con marco soporte, ventilados o no (En este caso podríamos quedar cubiertos por la ETAG 034)
- Kits que no incluyan aislamiento térmico, aunque se aplique sobre algún aislante pre-instalado en la obra.

Diferencias principales entre el vêtture y el SATE

Las diferencias principales a destacar desde el punto de vista de la evaluación técnica, comparando con la ETAG 004, que evalúa los Sistemas de Aislamiento Térmico por el Exterior o SATEs (en inglés, *External Thermal Insulation Composite Systems, o ETICS*) [6] son:

- El vêtture se fija mecánicamente directamente a la pared soporte mediante fijaciones. Sin embargo, el SATE puede ir pegado completamente, fijado mecánicamente, o en una combinación de estas dos soluciones, primando la primera, o la segunda. Del tipo de fijación dependerán una serie de ensayos de evaluación a realizar al sistema.



Componentes de Termoklinker.

- Mientras que un vêtture puede añadir una resistencia térmica extra al paramento exterior mínima de 0,5m²K/W, a un SATE se le exige un valor mínimo añadido de 1m²K/W.
 - Para el SATE se prevé un posible uso en superficies horizontales e inclinadas siempre que no haya riesgo directo de precipitación, que no se recoge para los vêtture.
 - Para el vêtture, se prevé que la piel y el aislante tengan aproximadamente las mismas dimensiones*, unidos en fábrica, mientras que el SATE cuenta con un revestimiento de una o varias capas aplicadas en obra directamente sobre el aislamiento, una de las cuales irá con refuerzo.
 - Esta unión entre piel y aislante, para el caso de los vêtture puede ser fijada con adhesión o bien mecánicamente, mientras que, en el caso del SATE, la unión es siempre mediante aplicación directa de revestimiento en obra, y su comportamiento se considerará en todo caso relevante para el sistema; de lo contrario, no será objeto de evaluación según la ETAG 004.
- *Sobre este punto, y dado el caso que nos ocupa, sería interesante señalar la salvedad que hace la Guía 004: "Aquellos SATEs que usen otros acabados como piezas de ladrillo, azulejos, etc, no están cubiertos por esta Guía". Por lo cual, aunque en el sistema Termoklinker encontramos elementos discontinuos en toda la superficie del aislante, se puede entender que está incluida en la ETAG 017, como vêtture, porque el rejuntado le da continuidad al revestimiento discontinuo de piezas cerámicas, adheridas en fábrica, y no en obra.**

Atendiendo a estas diferencias, cada Guía establece las distintas familias de sistemas para Vêttures y para SATEs. En el caso de los vêttures, se distinguirán en función de cómo se realice la unión mecánica del sistema al soporte, y qué capas atraviese, mientras que en el caso de los SATEs, la diferencia se establecerá por una cuestión del tipo de ensayos a realizar, entre aquellos sistemas fijados mecánicamente, adheridos totalmente, o combinando ambas soluciones siendo mayoritariamente destacable una u otra.

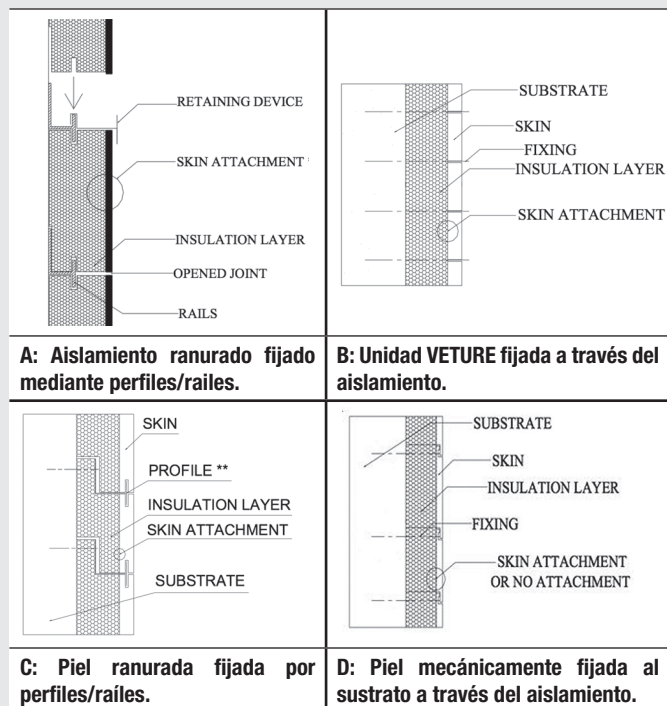


Figura 4: Familias de sistemas o kits vêtture según la ETAG 017.

Se darán en el DITE/ETE las oportunas asunciones y recomendaciones de acuerdo con los criterios del fabricante, así como algunas apuntadas en la propia ETAG, relativas a:

- Diseño
- Instalación y ejecución
- Envasado, transporte, almacenamiento
- Uso
- Mantenimiento y reparación

bajo las cuales la evaluación de la adecuación al uso según la ETAG 017 se ha llevado a cabo.

Atendiendo a los sistemas de control para la Conformidad establecidos por la Comisión Europea, que serán tipo 1, 3 o 4, quedarán establecidas las tareas del fabricante y del Organismo Autorizado a llevar a cabo una vez emitido el DITE/ETE, así como sendas responsabilidades.

Características técnicas del Kit Vêtture Termoklinker. Componentes principales.

El kit o Sistema Termoklinker, el cual ha sido evaluado mediante DITE [7], queda determinado por la familia tipo B según la ETAG 017, (unidad VETURE fijada a través de la capa de aislamiento).

Los componentes del Sistema Termoklinker son:

Capa de aislamiento:

Panel de Poliestireno Extruido de Alta Densidad XPS según norma EN 13164, sin piel y con bordes rectos.

Piel

Piel discontinua externa de piezas cerámicas (plaquetas), según la EN ISO 10545, con una absorción menor al 6%.

Adhesivo

Adhesivo de base cementosa, según la norma EN 12004:2008: "Adhesivos para baldosas cerámicas". Tipo C2TES2: adhesivo de base cementosa (C), con alto rendimiento-adherencia mejorada (2), Reducida capacidad deslizante (T), Tiempo abierto ampliado (E), altamente deformable (S2).

Dispositivos auxiliares para fijaciones (incluidos de fábrica)

Discos de fijación (rosetas), incluidas en el panel en fábrica (5 por unidad), con función distributiva

Dispositivos de fijación mecánica

Fijación de 8 mm (con marcado CE y carga admisible 0,58 kN) con la roseta, la cual puede ser sustituida por un anclaje plástico, según Guía DITE 014 [8].

Perfil de arranque

Perfil de arranque de aluminio con forma de angular, a situar bajo la primera línea de paneles.

Sellante entre paneles

Sellante monocomponente *sealant* basado en caucho de silicona con reticulación neutra.

Mortero de rejuntado

Aplicado en obra, tipo CG2 según la norma EN 13888 (CG: mortero de base cementosa, clase 2: para juntas de calidad mejorada). Tamaño de junta 5-30 mm (según proveedor).

Cabe destacar que la elección y la densidad de las fijaciones mecánicas se ha determinado teniendo en cuenta:

- La carga admisible de succión de viento y las disposiciones nacionales (teniendo en cuenta los coeficientes nacionales de seguridad, reglas de diseño, entre otros),
- La resistencia característica de los anclajes en relación con el soporte considerado,

adecuándose a las exigencias de la ETAG 014 [8], conducente al marcado CE para este tipo de elementos de anclaje,

- La seguridad de uso del sistema.

Evaluación técnica del Sistema completo. Requisitos Básicos/Eenciales según la ETAG 017.

RE1.- Resistencia mecánica y estabilidad.

Este requisito no es de aplicación por tratarse de partes no portantes de las obras (aptdo. 4.1). Se tratarán bajo el RE 4: Seguridad de uso.

RE2.- Seguridad en caso de incendio.

Si brotara fuego, hay que asegurar:

- La capacidad portante de la construcción en tiempo concreto
- La generación y propagación limitadas de fuego y humo dentro de las obras
- La propagación de fuego a las obras colindantes sea limitado
- Los ocupantes pueden dejar las obras o ser rescatados por otros medios
- La seguridad de los grupos de rescate
- Los siguientes aspectos de prestaciones son relevantes: Reacción al fuego.

(Euroclase EN 13501-1, muestra según Anexo E de la ETAG 017).

RE3.- Higiene, salud y medioambiente

En este ámbito, se evalúa al kit en función de su relación con dos ambientes:

- El interior, y por tanto su impermeabilidad a la humedad del exterior, evitando asimismo la condensación a caras interiores e intersticial.
- El exterior, evitando emisiones nocivas de gases tóxicos, partículas peligrosas o radiación al ambiente interior o contaminación al ambiente exterior.

Las herramientas utilizadas:

- ensayos relacionados con la penetración de agua, vapor de agua, capilaridad, etc,
- declaración del fabricante, fichas técnicas de seguridad de los componentes del kit, observaciones visuales en obra ejecutada (si procede).

NOTAS SOBRE RE3:

Según el grado de protección frente al agua exterior del kit, obtendremos una clasificación determinada para el VETURE:

Tipo I: limita significativamente la cantidad de agua que puede penetrar al sustrato e incluye elementos dispuestos para recoger y expulsar el agua infiltrada (por ejemplo, VETURE kits con junta abierta equipados con espacio de equilibrio de presiones y elementos drenantes).

Tipo II: Es un VETURE en el cual la piel externa impide la penetración del agua, y por tanto protege la parte interna del kit y las juntas entre las unidades del VETURE de la penetración de agua.

Estos VETURE pueden ser usados independientemente de la exposición a la lluvia.

Es competencia del Organismo Autorizado establecer el grado de protección contra la lluvia (tipo I o II).

RE4.- Seguridad de uso

A pesar de que el VETURE no es un sistema que contribuya a la estabilidad estructural, se le requieren unos mínimos de resistencia mecánica y estabilidad. Esto es, esfuerzos normales debidos a su propio peso, temperatura, humedad y contracción, así como movimientos de la estructura principal, impactos directos y acción del viento (succión).

Estas características serán evaluadas según el caso para el kit y/o sus componentes.

RE5.- Protección contra el ruido

En este caso, debe ser la fachada al completo la que permita a los ocupantes del edificio llevar a cabo sus principales tareas en el interior, ya sean de trabajo o de descanso, en condiciones satisfactorias, sin que el ruido proveniente del exterior las haga no saludables.

RE6.- Ahorro energético e inercia térmica.

El cerramiento exterior al completo debe satisfacer este requisito.

Los VETURE kits mejoran el aislamiento térmico y hacen posible reducir la calefacción en invierno y el aire acondicionado en verano.

La mejora de la resistencia térmica del muro debe ser evaluada de forma que pueda introducirse en los cálculos térmicos requeridos por normas nacionales.

Las fijaciones mecánicas o eventuales fijaciones de anclaje pueden localizar puentes térmicos. Debe asegurarse que este efecto es lo suficientemente irrelevante como para afectar a las propiedades térmicas.

Para determinar estos beneficios, se ensayarán:

- conductividad/resistencia térmica
- Permeabilidad vapor de agua
- Permeabilidad al agua

Otros aspectos a tener en cuenta en su evaluación técnica.

Aspectos de DURABILIDAD y PUESTA EN SERVICIO

Durabilidad del kit: exigencia de comportamiento estable frente a posibles cambios de temperatura muy bruscos, propiciados en parte posiblemente a la temperatura que pueden alcanzar en su superficie los kits debido a la radiación solar, en contraste con algunas temperaturas nocturnas. Además, prevenir la formación de grietas, con las juntas de expansión estructurales, y poniendo cuidado en puntos singulares de cambio de material.

Durabilidad de los componentes:

Todos los componentes deben mantener sus propiedades bajo condiciones normales en su etapa de vida útil, que serían las siguientes:

- Estabilidad químico-física
- Resistencia natural o con protección frente a corrosión u hongos
- Compatibilidad con los otros componentes.

Aspectos no incluidos en la evaluación técnica mediante marcado CE.

En la evaluación técnica llevada a cabo mediante marcado CE existen numerosos aspectos relacionados que no se detallan, ya que no son objeto de la Directiva o del Reglamento. Estos sí que se pueden evaluar mediante otra serie de marcas voluntarias, como puedan ser el Documento de Idoneidad Técnica (DIT) o el Documento de Idoneidad Técnica plus (DITplus), emitidos en España de forma exclusiva por el Instituto Eduardo Torroja (IETcc-CSIC). La razón principal es que el marcado CE consensua métodos y procedimientos de evaluación técnica para estos sistemas de todos los Estados Miembros europeos, por lo cual incidirá en las características y prestaciones técnicas comunes en todos ellos o acordadas previamente. Asimismo, no entra en los procedimientos de acopio, instalación y puesta en obra o tareas de mantenimiento, ya que no forma parte de la evaluación propia del sistema, sino que suele estar más vinculado a la forma de construir y edificar regulada por cada país de forma diferente. En el documento DITE o ETE se suelen incluir indicaciones someras sobre la forma de proceder en estas fases de obra, pero en ningún caso con un fin evaluador, sino a modo de recomendaciones o indicaciones del fabricante, que por otro lado aseguren que la evaluación técnica cubre la aplicación del sistema si se siguen determinadas pautas de almacenaje, instalación, etc.

Para el Sistema Termoklinker, podemos destacar los siguientes aspectos:

Acopio de Termoklinker

Los palés de Termoklinker vienen de fábrica debidamente plastificados y flejados. En obra deben colocarse en lugares suficientemente planos y estables para que los palés apoyen bien. No se debe colocar un palé encima de otro, pues el peso podría deformar los paneles

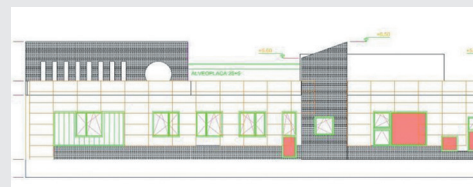
Puesta en obra de termoklinker

Una de las ventajas de Termoklinker respecto de otros sistemas de aislamiento térmico por el exterior es su facilidad de ejecución gracias a que es un sistema que se monta en seco y a que necesita un escaso número de operaciones para su colocación definitiva.

Hemos esquematizado el proceso de puesta en obra en 6 sencillos pasos.

a) Replanteo

Este paso es muy importante de cara al buen acabado de la obra pero sobre todo, de cara al ahorro. Termoklinker es un sistema discontinuo; al hacer el pedido hay que solicitar un determinado número de paneles. El departamento técnico de La Paloma Cerámicas colabora con el cliente en el replanteo del proyecto para determinar el número de paneles a pedir a fábrica.



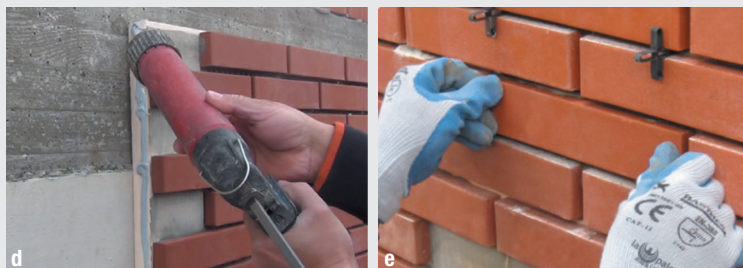
Una vez se vaya a comenzar a colocar, lo habitual es empezar de izquierda a derecha y de abajo a arriba. Se coloca de forma horizontal un perfil de aluminio en la parte inferior del paramento. Si hay que colocar pieza de esquina se comienza colocando dicha pieza de esquina y a continuación una línea horizontal de paneles. Una vez colocada la primera línea de paneles, se continúa con la segunda.

b) Montaje del panel en el paramento

Los paneles ya traen de fábrica las perforaciones para las fijaciones; así que una vez se presenta el panel sobre el paramento, se apoya bien sobre el perfil de aluminio o sobre el panel inferior y se lleva a tope contra el panel que ya hay colocado a la izquierda.

c) Fijación de los paneles al soporte

Con el panel en su sitio se taladra el soporte y se introducen las fijaciones.



d) Sellado entre paneles

Sobre los cantos de los paneles se echa un cordón de silicona estructural que garantizará la estanqueidad del sistema.

e) Colocación de la plaqueta de unión

Con el adhesivo que viene de fábrica, se coloca la plaqueta de unión *in situ*



f) Llagueo y limpieza

Con lana de plástico se rellenan los huecos de las llagas con mortero de cemento. Una vez a fraguado un poco, con esponja se lava la superficie de la plaqueta para retirar el sobrante.

Mantenimiento de Termoklinker

Esta es una de las grandes ventajas de Termoklinker; en condiciones normales de uso el mantenimiento es CERO. No hay que pintar la fachada cada cierto tiempo, ni aplicar ningún tipo de producto químico sobre la superficie. El único supuesto en el que se contempla tener que hacer mantenimiento es en el caso de fuertes golpes contra la fachada, situación en la cual, habría que reponer los paneles o las plaquetas rotas.

Referencias bibliográficas

[1] **Directiva de Productos de Construcción (DPC)** 93/106/CEE, modificada por la Directiva 93/68/CEE derogada por el Nuevo Reglamento de Productos de Construcción (EU) 305/2011 del Parlamento y Consejo Europeos, del 9 de marzo de 2011. El RD 1630/1992 recoge la **Trasposición de la Directiva**, modificado por el RD 1328/1995, disposiciones para la libre circulación de productos.

[2] **Ley 38/1999**, de 5 de noviembre, de **Ordenación en la Edificación (LOE)** (regulación del proceso de edificación en España, estableciendo las obligaciones y responsabilidad de los agentes intervinientes, así como las garantías de protección o caución de usuarios, para asegurar la calidad).

[3] RD 314/2006, con entrada en vigor el 17 de marzo de 2007, del **Código Técnico de la Edificación (CTE)**, modificado por el RD 1371/2007, con el que se establece el marco normativo para regular exigencias básicas de calidad en edificios, incluidas instalaciones, para satisfacer requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

[4] Nuevo **Reglamento de Productos de Construcción (EU) 305/2011** del Parlamento y Consejo Europeos, del 9 de marzo de 2011 (**RPC**).

[5] EOTA, **ETAG 017: Guideline for European Technical Approval of Vecture Kits- Prefabricated Units for External Wall Insulation**. Ed. November 2005.

[6] EOTA, **ETAG 004: Guideline for European Technical Approval of External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS) with rendering**. Ed. 2000, amended February 2013.

[7] Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja, **DITE 13/0347** concedido al Sistema Termoklinker. 27 de mayo 2013. Beneficiario: CERÁMICA E.L.U., Grupo La Paloma Cerámicas.

[8] EOTA, **ETAG 014: Guideline for European Technical Approval of Plastic Anchors for fixing of External Thermal Insulation Composite Systems with rendering**. Ed. January 2002, amended February 2011.

Referencias: Obras ejecutadas con Termoklinker



Rehabilitación Edificio Ronda 2 – Fuengirola (Málaga)
Arquitecto: Fernando Recio Garcé



Rehabilitación de fachada en c/ Jose Zorrilla 8, Barakaldo (Vizcaya)
Arquitecto: Arriazu & Garay, S.L.P. (Eduardo Garay Fuentes)



Rehabilitación de fachada en c/ Velázquez 60, Madrid



Los artículos técnicos son facilitados por Hispalyt (asociación española de fabricantes de ladrillos y tejas de arcilla cocida) y forman parte de los programas de investigación que desarrolla sobre los distintos materiales cerámicos y su aplicación.