



DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA : N° 605/14

Área genérica / Uso previsto:

AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR DE FACHADAS

Nombre comercial:

SISTEMA TRADITERM[®] CERAMIC

Beneficiario:

GRUPO PUMA S.L.

Sede Social:

C/ Conrado del Campo nº 2 , 1ª planta.
Parque industrial Trévenez.
29590 Campanillas (Málaga). España (Spain)..

Lugar de fabricación:

PUMACEM. Avda. del Guijar, 37. Pol.Ind.El Guijar.
28500 Arganda del Rey (Madrid). España (Spain).
CEPISA. Polig. Ind. La Palmera C) la Palma 20
41700 Dos Hermanas (Sevilla)

Validez. Desde:
Hasta:

1 de julio de 2014
1 de julio de 2019
(Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 16 páginas



MIEMBRO DE:

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

MUY IMPORTANTE

El DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA (DIT) 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.

Antes de utilizar el material, sistema o procedimiento al que se refiere este Documento, es preciso el conocimiento íntegro del mismo, por lo que éste deberá ser suministrado por el titular, 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. 691.175

**Aislamiento térmico por el exterior de fachadas
Système d'isolation thermique extérieure par enduit
External Thermal Insulation System with Rendering**

DECISIÓN N. 605/14

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA,

- en virtud del Decreto número 3.652, de 26 de diciembre de 1963, 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 número 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 la 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 DIT del 28/10/1998,
- considerando la solicitud presentada por la Empresa **GRUPO PUMA S.L.**, para la concesión de un Documento de Idoneidad Técnica **Sistema de aislamiento térmico por el exterior TRADITERM[®] CERAMIC**,
- teniendo en cuenta los informes y resultados de los ensayos presentados por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja; así como las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos,

DECIDE:

Conceder el DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA (DIT) número 605/14, al **Sistema TRADITERM[®] CERAMIC** de aislamiento térmico por el exterior de fachadas de edificación distribuido por la sociedad **GRUPO PUMA S.L.** considerando que:

La evaluación técnica realizada permite concluir que este 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 DIT evalúa exclusivamente al sistema constructivo propuesto por el beneficiario, debiendo para cada caso, y de acuerdo con la Normativa vigente, acompañarse del preceptivo proyecto de edificación y llevarse a término mediante la dirección de obra correspondiente. Será el proyecto de edificación el que contemple en cada caso las acciones que el sistema transmite a la estructura general del edificio, asegurando que éstas son admisibles. En cada caso el beneficiario, a la vista del proyecto arquitectónico de la fachada realizado por el arquitecto autor del proyecto proporcionará la asistencia técnica suficiente sobre el sistema (al menos la entrega de este DIT), de modo que permita el cálculo y la suficiente definición para su ejecución, incluyendo toda la información necesaria de cada uno de los componentes. Opcionalmente, el proyecto técnico de la fachada podrá ser suministrado por el beneficiario, donde se justificará el cumplimiento de la normativa en vigor, aportando la correspondiente memoria de cálculo y la documentación gráfica necesaria para definir el proyecto. En general, se tendrán en cuenta, tanto en el proyecto como en la ejecución de la obra, todas las prescripciones contenidas en la normativa vigente; en particular, como recordatorio se cita el CTE.

CONDICIONES DE FABRICACIÓN

La presente evaluación técnica es válida siempre que se mantengan las características de identificación del producto y que el fabricante realice un control sistemático sobre la homogeneidad del mismo, conforme a las exigencias definidas en el presente DIT y las condiciones establecidas en el **Reglamento de Seguimiento para la concesión y tramitación del DIT** de 28 /octubre /1998.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA

El sistema evaluado en el presente DIT está previsto para la contribución al aislamiento térmico de las fachadas en edificación, tanto en obra nueva y como en rehabilitación de todo tipo de edificios, en las condiciones de uso y mantenimiento especificadas en este Informe Técnico. Estos sistemas no contribuyen a la estabilidad de la edificación. La puesta en obra de estos sistemas deberá realizarse por operarios homologados (del beneficiario o bien por empresas especializadas reconocidas a su vez por el beneficiario), y bajo la asistencia técnica del mismo. Dichas empresas asegurarán que la utilización de los sistemas se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente Documento y respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos. En particular asegurarán la utilización de piezas especiales para puntos singulares, el respeto de los adecuados tiempos de curado del mortero adhesivo, la rigurosa ausencia de puentes térmicos entre placas aislantes y la previsión de juntas de aplicación del acabado cuando proceda. Una copia del listado actualizado de las empresas instaladoras reconocidas, estará disponible a petición del IETcc. Por tanto quedarán amparadas las condiciones de ejecución de aquellas obras donde se respete lo especificado en el presente Documento y hayan sido además certificadas por el instalador. 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, y en particular para cada obra, las especificaciones indicadas en el Plan de Seguridad y Salud.

VALIDEZ

El presente Documento de Idoneidad Técnica número 605/14 es válido durante un periodo de 5 años a condición de:

- que el fabricante no modifique ninguna de las características indicadas en el presente DIT,
- que el fabricante realice un autocontrol sistemático de la producción tal y como se indica en el DIT,
- que anualmente se realice un seguimiento, por parte del IETcc, 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 al DIT, para darle validez. Este Documento deberá renovarse antes del 1 de Julio de 2019.

Madrid, 1 de julio de 2014

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA

Marta M^a Castellote Armero

INFORME TÉCNICO

1. OBJETO

TRADITERM CERAMIC es un sistema de aislamiento térmico por el exterior (designado por la siglas ETICS, terminología anglosajona, *External Thermal Insulation Composite Systems*) con una terminación en baldosas cerámicas. El cual se emplea tanto en obra nueva como en rehabilitación para aislar térmicamente los paramentos exteriores de fachadas de albañilería o de hormigón, proporcionando a las fachadas regularización, impermeabilización y aislamiento térmico.

Este sistema permite corregir condensaciones en el interior y proteger la estructura y la albañilería de choque térmicos, contribuyendo a su durabilidad.

TRADITERM CERAMIC está constituido por un aislante térmico de poliestireno expandido (TRADITERM Panel EPS) que es fijado directamente al soporte por un mortero adhesivo (TRADITERM) y unas fijaciones mecánicas; este mismo adhesivo armado con malla de fibra de vidrio es utilizado para la ejecución de la capa base, que sirve como soporte para la colocación de la capa de terminación, la cual está constituida por baldosas cerámicas adheridas con mortero cola (TRADITERM Ceramic) y rematadas con mortero de junta (Morcemcolor plus).

El sistema incluye componentes auxiliares, tales como clavijas de fijación adicionales (TRADITERM Anclaje plus NTK) y diferentes tipos de perfiles.

2. COMPONENTES DEL SISTEMA

Los componentes principales del sistema indicado en el punto 1 y sus características (dadas por el fabricante) son:

TRADITERM[®](1). Mortero industrial (preparado en fábrica) en base cemento y aditivos, que se emplea como mortero de adhesión de las placas de aislamiento térmico sobre el soporte y como capa base que reviste el panel aislante, formada por 4 capas de TRADITERM y una doble malla de armado con TRADITERM Malla y recibe el acabado cerámico.

Características	Procedimiento	TRADITERM [®]
Densidad polvo (kg/m ³)	ETAG 004	1517 ±100
Densidad pasta (kg/m ³)		1451 ±100
Agua de amasado (%)		18 ± 2
Adherencia hormigón (MPa)	ETAG 004	1.2 > 0.8
Adherencia EPS (MPa)		0.2 > 0.08
Capilaridad (kg/m ² min ^{-1/2})	UNE-EN 1015-18	0.1+ 0.05
R.compresión 28 días (MPa)	UNE-EN 1015-11	8.8 ± 0.2
R. flexotracción 28 d (MPa)		3.6 ± 0.1

(1) El Adhesivo TRADITERM, Malla TRADITERM se recoge en el ETE 07//0054

Aislamiento térmico: Poliestireno expandido (EPS). Placas prefabricadas de EPS con marcado CE conforme al anejo ZA de la Norma UNE-EN 13163⁽²⁾.

Características	Método	Valor
Reacción al fuego (euroclase)	EN 13501-1	F
Longitud (mm)	EN 822	1000
Anchura(mm)		500
Espesor (mm)	EN 823	30 to 150
Ortogonalidad (mm/m)	EN 824	S1
Planeidad (mm/m)	EN 825	P1
Conductividad térmica a 10 °C (W/m.K)	EN 12667 EN 12939	Definida en CE
Estabilidad dimensional (%) bajo condiciones específicas T°C/HR%	EN 1604	DS(70,90)1
R.tracción perpendicular caras (N/mm ²)	EN 1607	≥ TR 80
Absorción agua (kg/m ²) (inmersión parcial)	EN 1609	< 1
R. a difusión del vapor de agua (μ)	EN 12086	20-100
R. a cortante (N/mm ²)	EN 12090	≥ 0,02
Módulo elasticidad a cortante (N/mm ²)		≥ 1

TRADITERM Anclajes plus NTK. Anclajes expansivos de polietileno con cabeza redonda de 60 mm diámetro y clavo de poliamida reforzado con fibra de vidrio.

Se emplean para mejorar la adherencia de la placa aislante a la fachada de albañilería u hormigón. Éstos presentan el marcado CE conforme a ETAG 014 (ETE 07/0026).

Características	TRADITERM Anclaje plus NTK
Longitudes (mm)	90-110-130-150-170-190-210-230
Diámetro taladro (mm)	8
Diámetro del plato (mm)	60
Profundidad de anclaje (mm)	50
Rigidez del plato (kN/mm)	0,5

TRADITERM[®] malla⁽¹⁾. Malla de refuerzo de fibra de vidrio resistente a los álcalis.

Características	TRADITERM malla
Masa/superficie (gr/m ²)	160 ±10%
Espesor (mm)	0.6
Luz de malla (mm)	(5x4)±10%
Tracción (N/mm) / Alargamiento %	36.6 ± 5 // 2.9 ±1%

Capa de acabado. La capa de terminación está constituida por baldosas cerámicas adheridas con el mortero cola TRADITERM Ceramic y rematadas con el mortero de rejuntado Morcemcolor plus CG2AW.

Baldosas cerámicas TRADITERM, presentan el marcado CE conforme al anejo ZA de la UNE-EN 14411. Estas baldosas podrán ser del grupo I y II de dicha norma. Además de las exigencias

(2) UNE-EN 13163:2002 y su adenda 13163:2002/AC:/2006. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación.

recogidas en dicha norma, deberán presentar las siguientes características:

Características	TRADITERM Ceramic
Clasificación según EN 14411	Grupo I y II
Dimensiones máximas (mm) ³	300 x 300
Baldosas cerámicas para esquinas (forma de "L") (mm)	210x 50 + 90 x 50 210 x 65 + 90 x 65
Espesor (mm)	≤ 10,5
Peso por superficie (kg/m ²)	≤ 22
Dilatación por humedad (mm/m)	0
Coefficiente de dilatación lineal	< 10 X10 ⁻⁶
Superficie máxima	0.09 m ² y ningún lado > 0.03m

TRADITERM Ceramic. Mortero cola con marcado CE conforme al anejo ZA de la norma UNE-EN 12004, clasificado como C2TE S2.

Morcemcolor plus. Mortero de rejuntado CG2AW (UNE-EN 13888).

Características	Morcemcolor plus
Resistencia a flexión 28 días	> 2,5 N/mm ²
Resistencia a compresión 28d	> 15 N/mm ²
R. flexión después hielo-deshielo	> 2,5 N/mm
R. compresión después hielo-deshielo	> 15 N/mm ²
Retracción	≤ 3 mm/m
Abrasión	< 1000 mm ³
Absorción de agua después 30 min	. < 2 g
Absorción de agua después 240 min	< 5 g

Perfilería. Perfiles de chapa plegada de aluminio o PVC con la siguiente denominación, características y uso previsto.

Referencia	m	Uso
TRADITERM perfil arranque 30,40,50,60,70,80,90,100	2,5 /perfil	Garantizar horizontalidad primera hilada de placas de TRADITERM EPS
TRADITERM perfil arranque circular 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 100 y 120		Garantizar horizontalidad de la primera hilada de placas de EPS con precortes para colocación siguiendo la geometría del muro
TRADITERM perfil lateral: 40, 50, 60, 70, 80, 90 100 y 120		Perfil de cierre en Aluminio para las zonas laterales del sistema
TRADITERM PERFIL ANGULO PVC con malla		Perfil para el refuerzo de esquinas y huecos en el sistema
TRADITERM perfil ángulo aluminio con malla		
TRADITERM perfil ángulo de pvc		
TRADITERM perfil ángulo de aluminio		
TRADITERM rolo perfil ángulo circular	25 /rollo	Refuerzo de esquinas y huecos que forman ángulo diferente a 90°
TRADITERM perfil goterón pvc con malla	2,5/p erfil	Perfil en PVC para la formación de goterones en el sistema
TRADITERM perfil goterón pvc aluminio		Perfil en ALUMINIO para la formación de goterones
TRADITERM perfil junta dilatación		Juntas de dilatación
TRADITERM perfil terminación ventana	2,4/p erfil	Perfil de encuentro entre el sistema y el marco de la ventana
ATRADITERM perfil coronación:30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 y 120	2,5/p erfil	Perfil de protección que se coloca en la parte superior del sistema
TRADITERM kit instalación perfil arranque	Compuesto por Tornillo de fijación, Conector de Perfil de Arranque y Separador de Perfil de Arranque)
TRADITERM separador de perfil	3-5-8- 10-15 mm	Corrige ligeras irregularidades del soporte sobre el que se coloca el perfil de arranque

⁽³⁾Determinación de las dimensiones y de la calidad de la superficie (UNE-EN ISO 10545-2:1997).

Masilla Pumalastic Ms. Masilla monocomponente de poliuretano para sellado de juntas y puntos singulares.

Características	Pumalastic MS
Densidad (g/cm ³)	1,67
Resistencia a tracción (MPa)	1,80
Dureza Shore A	40 ± 5
Elongación a rotura (%)	750

3. FABRICACIÓN

3.1 Centro de producción

Los distintos componentes que constituyen el sistema son fabricados por el beneficiario en varias plantas, situadas en PUMACEM (TRADITERM) y en CEPISA (TRADITERM Ceramic y Morcemcolor plus)

El resto de componentes son suministrados por proveedores externos con calidad concertada para la fabricación de los productos

No hay una frecuencia definida de fabricación, sino un estocaje de seguridad para poder satisfacer la demanda de pedidos, y una vez alcanzado este límite de estocaje, se realizan los siguientes lotes de fabricación.

La empresa tiene implantado un sistema de calidad según las Normas ISO 9001, certificado por AENOR (ER 0384-2004)

3.2 Proceso

La fabricación de los productos TRADITERM, TRADITERM Ceramic y Morcemcolor plus se realiza según una Orden de Fabricación en la que se define el proceso, especificando las fases, materias primas, procedimiento, precauciones y controles.

La fabricación se lleva a cabo por procedimientos mecánicos, mezclando los componentes mayoritarios y los minoritarios, previamente dosificados en básculas verificadas y/o calibradas.

Una vez concluida la mezcla, controlada por un temporizador, en el caso de los productos en polvo, se vierten en tolvas de producto acabado que alimentan a las ensacadoras donde se envasa el material. En el caso de productos líquidos se envasan en botes de plástico.

3.3 Controles

El proceso de producción del TRADITERM, TRADITERM Ceramic y Morcemcolor plus se lleva a cabo en condiciones controladas para asegurar la calidad del producto final elaborado, de acuerdo al sistema integrado de gestión de la calidad. Las características que se controlan y la frecuencia de estos controles son las siguientes:

Materias primas. Se comprueba que cumplen las especificaciones técnicas mediante los controles establecidos para cada materia prima, en cuyo caso se identifican como aceptadas y pasan a utilizarse en el proceso de producción.

Durante el proceso

Control	Frecuencia
Pesos de los componentes	Lote
Tiempo de la mezcla	Lote
Control de peso de los sacos/botes	Lote

Productos acabado.

Características	TRADITERM
Aspecto / color	Por mezcla
Densidad en polvo	Diario
Granulometría	Diario
Densidad en pasta	Diario
Adherencia	Trimestral
Capilaridad	Anual

Características	TRADITERM ceramic
Granulometría	1000 T
Adherencia	1000 T
Adherencia ciclos	2500 T

Características	MORCEMCOLOR PLUS
Aspecto / color	Palet
Densidad en polvo	Diario
Granulometría	Mensual
Densidad en pasta	Diario
Resistencias	Semestral
Capilaridad	Semestral

Control de otros componentes. El resto de componentes no fabricados por el beneficiario están sujetos a un criterio de calidad concertada con el proveedor o bien a un control de recepción del certificado de proveedor por cada lote, que asegura el cumplimiento de las características declaradas en el apartado 2.

GRUPO PUMA SL dispone de un procedimiento para garantizar la trazabilidad entre el producto acabado y sus materias primas.

4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Estos productos no están clasificados como peligrosos según la normativa de transporte y mercancía peligrosa, ni según el Real Decreto 379/2001 de almacenamiento de productos químicos, por lo que no es necesario seguir ninguna instrucción especial de seguridad en el transporte y almacenamiento del mismo.

El producto envasado se almacena en local cubierto y ventilado. El tiempo máximo de conservación del producto en envase original al abrigo de la humedad es de 12 meses.

Almacenamiento en obra. El almacenamiento en obra de los constituyentes del sistema debe realizarse manteniéndolos en sus envases

originales y en un lugar seco, cubierto y medianamente ventilado.

Las planchas de aislamiento térmico deben ser almacenadas sobre una base horizontal, firme y limpia, sin contacto con el suelo y evitando la radiación solar directa.

5. PRESENTACION DEL PRODUCTO

Envasado. TRADITERM y Morcemcolor plus se presentan en sacos de papel de kraft de dos hojas, con una lámina intermedia de polietileno de alta densidad

El adhesivo cementoso TRADITERM Ceramic se envasa en saco plastificado de 20 kg y bote de plástico de 5,2 kg que contiene resina en dispersión.

Los palets se protegen con una funda retráctil o film estirable de plástico.

El peso de cada envase con el producto es controlado mediante básculas verificadas y/o calibradas.

La malla se presenta en rollos de 50 m x 1m = 50 m²

Las placas de aislamiento térmico se presentan en paquetes de distinto número según su espesor, los anclajes en cajas de 100 ó 200 unidades según medidas y los perfiles en paquetes de 5 a 100 tiras según el tipo de perfil y longitud.

Etiquetado. En cada envase figura una etiqueta que contiene como identificación:

- Nombre del producto y de la empresa.
- Anagrama del DIT y su número (sólo en saco y botes).
- Número de lote de fabricación, que refleja el mes y año.
- Fecha de fabricación
- Condiciones de almacenamiento.
- Modo de empleo.
- Marcado CE de aquellos componentes que lo poseen (independientemente).

El marcado del DIT recogerá que se refiere al sistema completo y no a cada uno de los componentes por separado.

6. PUESTA EN OBRA

TRADITERM CERAMIC es un sistema apto para el revestimiento de fachadas tanto de obra nueva como de rehabilitación o renovación.

La utilización y puesta en obra de estos sistemas deberá realizarse por empresas especializadas. Dichas empresas asegurarán que la utilización del sistema se efectúa en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente DIT y respetando las observaciones formuladas por la Comisión de Expertos.

6.1 Soportes admitidos

Este sistema es apto sobre las bases o soportes siguientes: hormigón normal, bloques de hormigón ligeros y fábrica de ladrillo cerámico.

No debe ser usado sobre soportes metálicos o hidrofugados superficialmente, de yeso, ni sobre pinturas o revestimientos plásticos o soportes que puedan presentar cierta inestabilidad, ni sobre grietas o vías de entrada de agua, sin preparar antes el soporte convenientemente.

La aplicación del sistema sobre soportes distintos a los descritos anteriormente, no ha sido evaluada en este DIT, y deberá consultarse al fabricante.

6.2 Condiciones del soporte

El soporte debe poseer las siguientes cualidades:

Dimensionado- diseño. Debe estar dimensionado de forma que proporcione un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, para lo que, de acuerdo con el Documento Básico del Código Técnico de la Edificación DB SE (capítulo 4.3), el efecto de las acciones previstas no alcanzará el límite establecido para dicho efecto.

Para los soportes propuestos por el fabricante (punto 1) revestidos con este sistema se considera que particularmente, en relación con las flechas (capítulo 4.3.3.1 del DB SE), no deben existir problemas de integridad de los elementos constructivos si las flechas relativas no superan el valor de Luz/500. Este valor debe además limitarse para evitar problemas de fisuración a un máximo de 1 cm, considerando la experiencia del IETcc en casos reales de patología.

Debe estar diseñado y ejecutado de forma que no se produzcan fisuraciones a los esfuerzos o tensiones derivados de la posición y tamaño de huecos (ventanas, puertas), uniones a entramados (pilares o vigas), etc.

Estabilidad. Antes de la aplicación del sistema debe asegurarse que en el soporte han tenido lugar la mayor parte de las retracciones (por secado, etc.) lo que, por lo general, sucede a partir de, aproximadamente, un mes de su ejecución en el caso de soportes cerámicos (de ladrillo) y de más de dos meses en el caso de bloques de hormigón, y que las posibles fisuras se hayan estabilizado.

Las fisuras estables superiores a 1 mm se sellan con Pumalastic MS y las fisuras con movimientos superiores a 2 mm deben puentearse para evitar la transmisión de tensiones a las placas.

Igualmente deberán considerarse los límites de expansión por absorción de agua de los materiales cerámicos (para lo cual se colocarán las juntas de acuerdo al CTE DB SE fábricas).

Resistencia. En el caso de estar revestido por una capa de mortero, la resistencia a compresión y adherencia de ésta será al menos igual de 50 kg/cm² y de 0,3 kg/cm², respectivamente.

En obras de rehabilitación, en los casos que el soporte no muestra una resistencia adecuada para la aplicación del sistema, este se deberá rehabilitar por medio de una limpieza exhaustiva con los medios adecuados (repicado, desbastado, hidro-limpieza a alta presión etc.). Si además presentase fisuras-grietas, éstas deberán ser estabilizadas y convenientemente reparadas, bajo la supervisión de un técnico.

Limpieza (ausencia de polvo, musgo, aceites, pinturas degradadas, etc)⁽⁴⁾.

Planeidad. En soportes de fábrica de ladrillo, hormigón o mortero, las irregularidades de espesores superiores a 6 mm deberán picarse y repararse con morteros con resistencia CSIII (tipo Morcemsec proyectable gris).

Cuando existan irregularidades de planimetría >10 mm medido con regla de 2 m y/o coqueas, será necesario aplicar una capa de regularización con mortero tipo M5 (Morcemsec Proyectable). Esta capa debe cumplir con las siguientes condiciones:

- resistencia indicada anteriormente,
- se deberán practicar juntas en dicha capa, si su superficie es de gran magnitud, para evitar agrietamientos (paños con una anchura no superior a 3 m),
- dejar un acabado con una rugosidad que permita un correcto anclaje del revestimiento,
- efectuar la puesta en obra del sistema TRADITERM CERAMIC, después de que dicha capa regularizadora haya alcanzado un grado de endurecimiento suficiente (nunca antes de 7 días).

Rugosidad. Cuando la superficie sea demasiado lisa (caso, por ejemplo, de hormigón realizado con ciertos encofrados) es conveniente crear rugosidades en la misma, lo que se realiza mediante el picado con puntero, chorro de arena, etc.

Porosidad. El soporte deberá poseer una porosidad suficiente. Una baja porosidad del soporte puede ser compensada, sin embargo, con una mejora de la rugosidad, característica que puede conseguirse por los procedimientos ya indicados anteriormente.

⁽⁴⁾ En soportes antiguos de hormigón o fábrica de ladrillo, la eliminación previa del enlucido o pintura puede realizarse mediante chorro de arena o agua a presión. En paramentos obtenidos con encofrados especiales (tipo fenólico, etc.) deberán adoptarse las precauciones debidas para asegurar un anclaje idóneo del revestimiento.

Grado de humedad. Con altas temperaturas y fuerte viento la evaporación aumenta. Recomendamos también la colocación de toldos o mallas protectoras en la fachada.

6.3 Preparación de los componentes

Los productos en polvo se amasan con las siguientes proporciones de agua⁽⁵⁾ en peso:

TRADITERM	18 ± 2 % (Aprox. 4,5 L /saco)
TRADITERM ceramic	BICOMPONENTE
Morcemcolor plus	30 ± 1 %

La mezcla se prepara mecánicamente en batidora de bajas revoluciones (500 r.p.m.), desaconsejándose el amasado manual porque no garantiza un óptimo mezclado. Mezcladores de alta velocidad (superior a 500 r.p.m.) pueden producir la oclusión de una proporción importante de aire en el material que modifica sus prestaciones.

Si el amasado se realiza con batidora eléctrica el tiempo de amasado deberá ser de unos 3-5 minutos hasta obtener una masa homogénea y sin grumos.

Una vez amasado el producto, es conveniente dejarle reposar aprox. 5 minutos antes de su uso, para permitir un correcto desarrollo de los aditivos que lleva incorporados.

El tiempo útil de la mezcla sin aplicar es de 1 hora como máximo, dependiendo de las condiciones ambientales.

Si el amasado se realiza con máquina de proyectar, el agua de amasado se regula mediante el caudalímetro que dispone la propia máquina hasta conseguir la consistencia idónea de la masa.

6.4 Forma de aplicación

Tanto en obra nueva como en rehabilitación debe reconocerse en primer lugar el estado del soporte, el espesor del aislamiento térmico solicitado, el despiece estimado en paños del mismo según las juntas (dilatación, de trabajo) consideradas y plantear la resolución de puntos singulares.

Placas de aislamiento térmico. El primer paso es la colocación en la parte más baja de la fachada (donde comienza el revestimiento) de un perfil de arranque (TRADITERM perfil de arranque) nivelado, adaptado al espesor del revestimiento y sobre toda la longitud de la fachada a recubrir⁽⁶⁾.

Este perfil se coloca a una altura mínima con respecto al suelo de 15 cm mediante tornillos anclados cada ≤30 cm entre ellos. En los extremos del perfil de arranque deberá siempre existir una fijación a una distancia ≤5 cm al borde. Entre

perfiles de arranque deberá existir una separación de 2-3 mm.

Seguidamente se aplica el mortero TRADITERM sobre toda la superficie de las placas aislantes⁽⁷⁾ mediante una llana de 10 mm peinando el mortero. A continuación se debe retirar una franja de aproximadamente 2 cm de mortero en todo el perímetro de la placa, de manera que cuando esta se presione contra el soporte⁽⁸⁾, no rebose mortero por los bordes, y genere puentes térmicos entre las placas.

El espesor de aplicación del adhesivo depende del estado del soporte y deberá estar entre 4-6 mm. El consumo aproximado de TRADITERM es de 1,2-1,4 kg/m², por 1 mm de espesor.

Se colocan las placas aislantes de abajo hacia arriba, comenzando por una arista del edificio, contrapeadas (a rompejuntas) y a tope entre ellas y sin separaciones.

El ajuste de las placas se consigue apretando con una tabla y/o una escuadra; con una regla y un nivel se controla continuamente la planimetría de las mismas. La calidad estética del sistema dependerá de la planimetría y aplomado de la colocación de las placas. Se deberá retirar el adhesivo sobrante para evitar puentes térmicos.

Es muy importante que las placas queden bien niveladas y juntas, no sobresaliendo unas más que otras, y sin espacios vacíos entre las placas (para evitar la formación de puentes térmicos).

En el caso de que se produzcan cejas entre placas debido a la falta de planeidad de alguna placas o que no se haya preparado correctamente el soporte, y haya endurecido el adhesivo (aprox. 24 h), será necesario rebajar estos escalones mediante el lijado del mismo (llana dentada de raspado) y rellenar las zonas vacías con el propio aislante. Todo ello para evitar imperfecciones en el acabado final.

La colocación del aislamiento en ciertos puntos singulares no podrá colocarse en el espesor del resto de la fachada. En este caso se retocará el espesor o los bordes de los paneles con una máquina de corte de hilo caliente o trabajar con placas de distinto espesor.

Las tuberías o elementos pasantes ocultos se marcarán con un lápiz sobre el aislamiento para evitar posibles perforaciones con las fijaciones.

Después de 24 h, TRADITERM habrá endurecido lo suficiente e impedirá el movimiento de las placas aislantes, se fijaran 8 anclajes por m² de

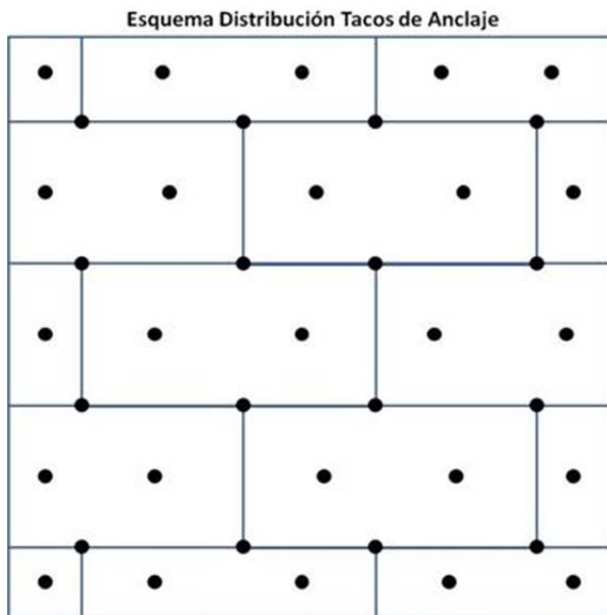
⁽⁵⁾ El agua de amasado deberá cumplir lo establecido para este componente en la Instrucción EHE, Artº.27. Agua.

⁽⁶⁾ Se usará el perfil lineal o el perfil circular dependiendo de la geometría de la fachada.

⁽⁷⁾ Las placas de EPS deberán haberse estabilizado después de su fabricación.

⁽⁸⁾ El mortero debe ocupar el 100 % de la placa TRADITERM EPS.

TRADITERM taco de Anclaje plus NTK, según el esquema siguiente.



Se colocarán lo más equidistantes que sea posible entre ellas, cerca de los bordes (unos 2-3 cm) y/o en el interior de los paneles. En el caso de que se coloquen las fijaciones entre placas, se deberá asegurar de que las placas no se desplacen o rompan, dando lugar a la formación de puentes térmicos.

Las fijaciones deberán penetrar en el soporte como mínimo 40 mm.

A continuación se pone una capa fina de TRADITERM sobre las fijaciones cubriéndolas totalmente.

Perfiles TRADITERM. Una vez colocadas las placas aislantes (después de 24 h de la aplicación del adhesivo) se aplica en la zona de colocación del perfil una capa de TRADITERM y se coloca el perfil sobre el mortero y se presiona levemente, pasando el mortero a través de los diferentes huecos que tenga el perfil y se remata presionando este mortero con la llana. La perfilería apropiada se recoge en la tabla del punto 2, en caso de duda ver sus fichas técnicas o consultar a GRUPO PUMA SL.

Capa Base. En primer lugar se colocan unas piezas de malla TRADITERM con unas dimensiones mínimas de 40 x 20 cm, a 90° de las bisectrices que forman los ángulos de puertas y ventanas, con el fin de reducir las posibles fisuras en los mismos. Esta banda se adhiere mediante la colocación de TRADITERM, y la malla se embebe en el mortero con una llana.

Una vez realizado los refuerzos, se reviste la superficie de las placas TRADITERM paneles EPS mediante una capa de mortero TRADITERM y

posteriormente se peina con una llana dentada de 6 mm.

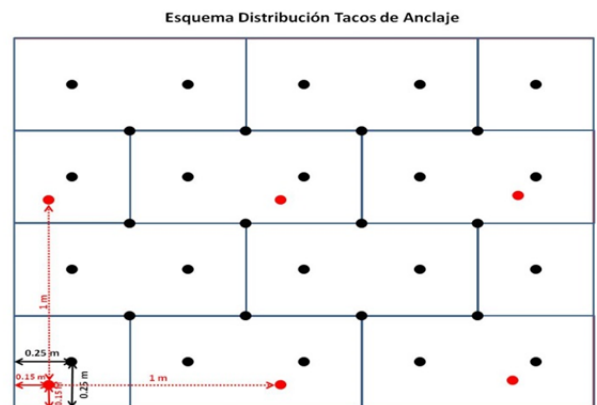
En fresco se coloca en toda su superficie la malla TRADITERM. La malla debe quedar lo más tensada posible, se recomienda para facilitar su puesta en obra que se coloque en vertical. Los solapes entre bandas de malla deben ser ≥ 10 cm.

La malla se presionará contra el mortero y a continuación se pasa con llana, dejándola embebida en esta primera capa de mortero. El aspecto de esta superficie no será liso, sino que se observaran las cuadrículas de la malla, con el fin de mejorar la adherencia de la siguiente capa.

Sobre esta capa, una vez que haya alcanzado una cierta resistencia superficial (antes de terminar su fraguado) se aplicará una nueva capa de mortero TRADITERM, la cual es peinada con llana dentada de 6 mm. Los surcos obtenidos en el mortero TRADITERM se dejan secar un mínimo de 24 h. Pasadas las cuales con los surcos endurecidos, se aplica una nueva capa de mortero TRADITERM con un espesor suficiente para rellenar los surcos y poder peinarla con una llana dentada de 6 mm.

Sobre esta última capa peinada, se coloca una segunda malla TRADITERM (como se indicó anteriormente), que debe quedar embebida y cubierta con el mortero TRADITERM.

Una vez esta última capa haya endurecido (no se recomienda dejarlo secar más de 24-48 h, de manera que el material no endurezca demasiado y se eviten la aparición de pequeñas fisuras al colocar las fijaciones) se fijan ambas mallas al soporte (cerramiento cerámico), mediante el uso de TRADITERM Taco de Anclaje Plus NTK. Se coloca la primera fijación en cualquiera de los bordes de la fachada a 15 cm, y se forma una hilera de fijaciones con una separación entre fijaciones de 1m (aprox). La distancia entre hileras de fijaciones será de 1m (ver esquema distribución fijaciones). Se deberá cubrir las fijaciones con una capa de TRADITERM.



Acabado Discontinuo. Una vez aplicada la última capa de TRADITERM se deja secar un mínimo de 48 horas. La superficie no deberá presentar ningún tipo de degradación superficial.

El pegado de las piezas cerámicas se realizará con el adhesivo TRADITERM cerámico bicomponente, mezclando en su totalidad el componente en polvo con el líquido, hasta conseguir una pasta homogénea. Se aplicará mediante la técnica de doble encolado, es decir, aplicando producto sobre el soporte y sobre la pieza cerámica, con llana dentada. Con un consumo aproximado de 5 kg/m² con llana de 6 mm.

Las primeras piezas a colocar serán las referentes a los puntos singulares, empleando los perfiles correspondientes.

A continuación desde una esquina desde la parte más baja de la fachada se empiezan a colocar las piezas cerámicas presionando y moviendo hasta conseguir el total aplastamiento de los surcos.

Para garantizar las juntas de separación entre placas, con un mínimo de 4 mm, se deben utilizar crucetas que facilitarán la linealidad de las juntas.

Cada 3 m en vertical y 4 m en horizontal, se recomienda la ejecución de juntas, con un espesor mínimo de 4 mm, que deben ser selladas con masilla Pumalastic MS ó Pumalastic PU.

Una vez colocadas las piezas cerámicas se deja curar el mortero TRADITERM Ceramic al menos 24 h antes de la aplicación del mortero de junta, Morcemcolor Plus flexible. Éste se aplica con llana de goma en sentido diagonal, presionando sobre las juntas y retirando el material sobrante.

Se deja secar ligeramente entre 20-30 min y cuando la pasta se vuelva mate, se limpia la superficie con una esponja ligeramente humedecida. Solo cuando el producto haya endurecido se podrá limpiar la superficie con un trapo limpio y seco para eliminar los restos de polvo.

6.5 Condiciones de ejecución

El Sistema TRADITERM CERAMIC no puede aplicarse ni en tiempo de lluvia (a menos que se proteja) ni cuando la temperatura del aire y del soporte sea inferior a 5 °C, o superior a 35 °C; ni en ambiente con HR > 80 %.

El Sistema TRADITERM CERAMIC no puede utilizarse en paramentos horizontales, si esta expuesto a la intemperie.

Las superficies a revestir deben ser protegidas del viento fuerte, el sol directo y de la lluvia durante su aplicación.

Características geométricas. La planeidad del revestimiento debe cumplir la misma exigencia que las de los morteros tradicionales: 3 mm medido con regla de 1 m.

6.6 Puntos singulares

Juntas estructurales. El sistema TRADITERM CERAMIC debe interrumpirse obligatoriamente al nivel de las juntas estructurales para que no le sean transmitidas las tensiones que allí se generan, ya que de lo contrario podrían aparecer fisuras, grietas e incluso desprendimientos.

El tratamiento de la junta estructural se realizará de la forma siguiente:

- Se colocan las placas de aislamiento de manera que se respete la junta de dilatación.
- Sobre las placas de aislamiento térmico se coloca el perfil TRADITERM JUNTA DE DILATACIÓN, el cual quedará embebido entre la primera y segunda capa de TRADITERM y convenientemente solapada con TRADITERM MALLA.
- A continuación se lleva a cabo la aplicación de las siguientes capas de TRADITERM y se coloca las placas cerámicas, la cual quedará interrumpida en la zona de la junta.

Encuentros entre soportes diferentes. En la colocación de las placas de aislamiento térmico no es necesario tener un tratamiento especial en la solución de encuentros con diferentes materiales en la fachada, siempre y cuando éstos se encuentren en el mismo plano. En los otros casos que no estén en el mismo plano como puede ser un canto de forjado, se solucionará recortando el aislamiento al espesor deseado o rellenando el desnivel con un mortero adecuado a ese soporte con las características dadas en el punto 6.2.

Aristas. La ejecución de las aristas que delimita la unión de dos planos o superficies, en esquinas, jambas de puertas, ventanas y huecos existentes, debe realizarse mediante la colocación de las placas de aislamiento térmico de manera que sobresalgan los bordes a la medida precisa para así poder colocar ortogonalmente la incidente. Es necesario alinear correctamente las placas de manera que la arista quede lo más alineada, además se deben colocar machihembrando el ángulo.

Se recomienda la colocación de cantoneras para garantizar la forma de la esquina permitiendo un mejor acabado de las mismas. Las cantoneras que recomendamos son del tipo **TRADITERM PERFIL ÁNGULO**.

Además, en el caso de esquinas de ventanas, puertas y vanos en general, las juntas horizontales y verticales de los paneles aislantes no deberán coincidir con los vértices del hueco y se deberá cortar el panel con la forma de la arista.

Para la formación de esquinas y huecos en el revestimiento cerámico, se recomienda el uso de perfiles esquineros o de remate cerámico. Estos perfiles cumplen la función de reforzar y la función estética o de remate de esta zona. Estos perfiles deben ser fijados al soporte (Capa base), mediante el adhesivo TRADITERM Ceramic, de manera previa a la aplicación del revestimiento cerámico.

Existen perfiles específicos para la formación de aristas verticales y perfiles específicos para la formación de aristas horizontales (vierteaguas y dinteles).

Anclajes a la fachada. En los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles, etc., las placas de aislamiento térmico se cortan y se deja una holgura de al menos 5 mm. A continuación se colocan las capas de TRADITERM con sus mallas. Una vez seco, debe sellarse por medio de sellados de masilla como Pumalastic MS, juntas de goma, etc., que impidan la penetración del agua al aislamiento y a la fachada.

La capa de terminación cerámica se deberá cortar mediante radial.

Encuentros con elementos de fachada. En los encuentros del sistema TRADITERM CERAMIC con elementos de fachada (aleros, impostas, carpinterías, etc.) hay que realizar una junta de desolarización de al menos 5 mm que será rellenada con Pumalastic MS.

Arranque del sistema. En los arranques del sistema TRADITERM CERAMIC con el suelo, antes de la colocación de las placas de aislamiento se impermeabilizará el suelo y la fachada con un mortero de impermeabilización Morcem Dry F, hasta una altura de 30-40 cm. Posteriormente se coloca TRADITERM perfil arranque a ≥ 15 cm del suelo.

Cuando se haya finalizado la colocación de las placas aislantes sobre el perfil de arranque, se colocará la parte inferior, dejando una pequeña separación con respecto al perfil y al suelo.

Los acabados cerámicos presentan una absorción de agua baja pero se recomienda proteger la zona de contacto con el suelo con un zócalo.

6.7 Mantenimiento y Reparación

Como en cualquier unidad de obra de un edificio es necesario realizar un mantenimiento adecuado del revestimiento. Se recomienda:

- Realizar anualmente, al menos, la limpieza de antepechos y superficies de las cornisas.
- Cuando el paramento presente un grado importante de suciedad por contaminación atmosférica, si el deterioro estético así lo

aconseja, efectuar una limpieza del mismo con una solución jabonosa neutra de agua a baja presión, operación que, en zonas muy contaminadas, puede ser necesaria cada dos o tres años.

Se debe:

- Cada tres años se deberá inspeccionar la totalidad de los paramentos para evaluar la conveniencia de una limpieza general; así como para detectar la posible aparición de daños (golpes, fisuras, abolsamientos, alteraciones y pérdida de adherencia de las placas cerámicas) para proceder a su reparación. Si estos daños llegasen a atravesar el revestimiento final, se deberá reparar inmediatamente y consultar al fabricante.

Es importante para poder realizar el mantenimiento, que en el mismo se utilicen productos que sean compatibles con el sistema.

Si es necesaria una mayor reparación debido a impactos, etc., se procederá:

- Limpiar con agua el revestimiento y/o preparación "ad hoc" (bajo asesoramiento del fabricante).
- Quitar las zonas dañadas mediante medios mecánicos.
- Aplicar nuevamente el sistema respetando el proceso y los tiempos de secado del producto.

6.8 Aspectos de apariencia y estética

Para un correcto comportamiento de los revestimientos y sobre todo para evitar problemas de aspecto (cambios de tonos y manchas), es de especial importancia incluir los elementos constructivos mencionados en el apartado 10.2 (aleros, goterones, canalones, etc), que protejan al revestimiento de la acción del agua de lluvia y principalmente respetar la planimetría y aplomado desde el inicio al final.

7. REFERENCIAS DE UTILIZACION

Hasta la fecha de solicitud del Documento de Idoneidad Técnica, según la referencia del fabricante, la superficie realizada ha sido de aproximadamente 45 metros cuadrados de fachada ejecutados; siendo la obra facilitada como referencia la siguiente:

C/ Eulalia Álvarez. Barrio El Llano. Gijón – Asturias.

La obra reseñada han sido visitada por técnicos del IETcc, y además se ha realizado una encuesta a los usuarios sobre el comportamiento del mismo, con resultado satisfactorio.

8. ENSAYOS

Los ensayos realizados en la evolución del sistema ha tenido en cuenta los especificados en ETAG 004 – “Guideline for European Technical Approval of External Thermal Insulation Composite Systems with Rendering”, 2013.

Los ensayos que figuran a continuación se han realizado en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja o bajo su supervisión.

8.1 Características de los componentes

TRADITERM ceramic

Características	TRADITERM ceramic
Peso específico (kg/m ³)	1340 ± 100
Extracto seco (105 °C) (%)	99.82 ± 0.5 19.6 ± 0.5 látex
C. cenizas (%) 450 °C	99.2 ± 0.5
C. cenizas (%) 900 °C	66.8 ± 0.5 polvo

Morcemcolor plus flexible

Características	Morcemcolor plus flexible
Peso específico (kg/m ³)	1080
Extracto seco (105 °C) (%)	99.78
Contenido en cenizas (%) 450°C	97.5
Contenido en cenizas (%) 900°C	69.1
R. Flexotracción (MPa)	7,7
R. Compresión	28,6
R. Compresión hielo-deshielo	19,6
Abrasión	520
Capilaridad g (30/240 min)	1,5 / 3,1
Retracción (mm/m)	2

TRADITERM

Características	TRADITERM®
Densidad polvo (kg/m ³)	1517
Densidad pasta (kg/m ³)	1451
Agua de amasado (%)	18 ± 2
Adherencia hormigón (MPa)	1.2
Adherencia EPS (MPa)	0.2

8.2 Características del Sistema aplicado

8.2.1 RE. 2 Seguridad en caso de incendio

Reacción al fuego. La clasificación de este sistema con respecto a su reacción al fuego según la norma UNE-EN 13501, es de B-s1, d0 para cualquier terminación (A1-A2) y como aislamiento térmico poliestireno expandido.

8.2.2 RE. 3 Higiene, salud y medio ambiente

Absorción de agua (ETAG 004). Los resultados obtenidos (kg/m²) en función de sus capas de terminación fueron:

Tiempo	1h (kg/m ²)	24h(kg/m ²)
TRADITERM	0.11	0.23
Sistema completo	0,011	0,082

Emisión de sustancias peligrosas. De acuerdo a la declaración del fabricante el producto no contiene sustancias peligrosas según la base de datos de la UE.

Permeabilidad al vapor de agua. El ensayo se realiza a 23 °C HR 50% y nitrato potásico (HR %) ($\Delta P = 1.210$) sobre la capa base.

Sistema	Espesor (mm)	μ	Sd
Capa base TRADITERM	14-15	10.2	0.14

Adherencia. Los ensayos de adherencia se llevaron a cabo conforme a la ETAG 004.

Adherencia (MPa) al soporte

Producto	inicial	C .higro-térmicos
TRADITERM	0,13	0,13
Sistema completo	0,13	0,13

* Rotura 100 % sobre placa EPS

Adherencia (MPa) del TRADITERM sobre el EPS.

TRADITER M	Estado inicial	Inmersión 48 h y 2 h secado	Inmersión 48 h y 7 d secado
Placa EPS	0.2	0.2	0.3

* Rotura 100 % sobre placa

Adherencia entre el adhesivo y hormigón (MPa)

TRADITER M	Estado inicial	Inmersión 48 h y 2 h secado	Inmersión 48 h y 7 d secado
Hormigón	1,43	1,25	1,49

Durabilidad. Ciclos higrotérmicos. La durabilidad del sistema se lleva a cabo empleando los ciclos higrotérmicos indicados en el ETAG 004 (Sistemas de aislamiento térmico por el exterior). El sistema muestra un comportamiento satisfactorio.

8.2.3 ER. 5. Aislamiento térmico

La conductividad térmica del EPS será la declarada en su marcado CE.

9. EVALUACIÓN DE LA APTITUD DE EMPLEO Y DURABILIDAD

La evaluación de este Sistema se lleva a cabo teniendo en cuenta los requisitos esenciales

recogidos en el Reglamento de Productos de la Construcción (RPC 305/2011) y las exigencias básicas recogidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

9.1 Cumplimiento de la reglamentación nacional

Seguridad en caso de incendio. El CTE establece una exigencia de reacción al fuego B-s3 d2 para el acabado exterior de fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda 18 m.

La clasificación obtenida para el sistema completo fue B-s1-d0.

Higiene, salud y medio ambiente. El sistema TRADITERM CERAMIC es un revestimiento apto para la impermeabilización y mejora térmica de fachadas.

El DB HS del CTE establece una clasificación de resistencias a la filtración R3 del revestimiento exterior discontinuo aplicado sobre fachadas, en función de una serie de parámetros:

- **Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.** Este sistema presenta una buena adherencia al soporte que le permite soportar el peso propio del sistema y la succión que ejerce el viento⁽⁹⁾, siempre y cuando se aplique como se indicó anteriormente.

Para mejorar la adherencia y la durabilidad del sistema se deben emplear las fijaciones mecánicas.

- **Adaptación a los movimientos del soporte.** El sistema presenta una buena compatibilidad entre sus componentes, que pone de manifiesto la deformabilidad del producto, útil para asimilar pequeños movimientos del soporte, no habiéndose detectado fisuras en el producto apli-

⁽⁹⁾ La succión al viento más exigente recogida en el CTE para fachadas hasta 30 m de altura es de 222 kg/m²⁽⁹⁾. Los coeficientes máximos de succión al viento son: qb = 0.5 kN/m², Ce= 3,7, y Cp = -1.2 zona de esquina. Estos sistemas presentan un área tributaria (CTE DB SE-AE) mayor de 10 m². Presión dinámica del aire (qb), el coeficiente de exposición (Ce) y el coeficiente eólico dependiente de la forma y orientación de la cubierta (Cp) (Documento Básico de Seguridad Estructural Acciones en la Edificación del CTE DB SE acciones en la edificación. 3.3.2 Acción del viento). Se calculará la succión del viento en función de $q_e = q_b \times C_e \times C_p$

A esta carga se le debe sumar:

- 8 kg/m² de TRADITERM.
- 5 kg/m² de EPS. Considerando una densidad de 25 kg/m³, muy alta, y un espesor de 20 cm.
- 22 kg/m² el revestimiento cerámico.
- 8 kg/m² TRADITERM cerámico.

La suma de la succión al viento + el peso de sistema es de unos 270 kg/m². (0.00270 MPa). Si tenemos en cuenta un coeficiente de seguridad* de 1,5 la succión que deberá soportar es de 0,04 kg/cm².

La ETAG 004 establece una adherencia mínima 0.08 MPa después de los envejecimientos, esta exigencia es superior a la exigida en el CTE para este sistema.

cado en obra, ni tras los ensayos de envejecimiento acelerado a que se le ha sometido.

Este sistema presenta una 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. Este producto se considera impermeable a la penetración de agua.

Este sistema presenta una permeabilidad al vapor de agua muy baja por lo que es necesario realizar los cálculos higrotérmicos para evitar condensaciones interiores.

El sistema es compatible con los soportes ensayados.

La resistencia frente a las temperaturas extremas y al impacto de cuerpos duros es satisfactoria. En función de la resistencia al impacto de estos sistemas se clasifican (ETAG 004) en Clase I. Para zonas accesibles al público a nivel del suelo es posible que se produzcan impactos de cuerpo duro.

En función de las prestaciones del TRADITERM CERAMIC, este producto cumple con los requerimientos exigidos en el CTE y puede considerarse como un revestimiento discontinuo de fachadas con una clasificación de resistencia a la filtración R3, según el CTE, siempre y cuando se cumplan todos los requerimientos recogidos en este documento.

El fabricante GRUPO PUMA SL declara que el producto TRADITERM CERAMIC no contiene, ni libera sustancias peligrosas según la base de datos de la UE.

Ahorro energético, aislamiento térmico, y Protección contra el ruido. El CTE no establece exigencias acústicas, ni térmicas para los materiales de revestimientos de fachadas y cubiertas. Las exigencias para estos dos requisitos se deben justificar con el diseño del cerramiento completo.

La resistencia térmica total del elemento constructivo donde se incorpora TRADITERM CERAMIC resultará de la suma de la resistencia térmica proporcionada por este sistema más la resistencia térmica del resto de componentes o capas que conforman dicho elemento.

El coeficiente de transmisión térmica total resultante deberá cumplir con la Reglamentación Térmica obligatoria que le sea aplicable.

Por tanto, el dimensionado de este sistema (espesor del sistema) deberá llevarse a cabo en función de la zona climática y el resto de componentes del elemento constructivo.

Para el cálculo de la resistencia térmica del sistema se tomará una conductividad térmica

según la λ declarada por el Mercado CE del producto TRADITERM EPS, y la que pueda aportar la cerámica si esta es declarada.

9.2 Limitaciones de uso

La presente evaluación técnica cubre únicamente los soportes que se indican en el apartado 6.1.

Este Sistema no debe aplicarse sobre superficies en las que el agua pueda permanecer estancada, ni en superficies inclinadas expuestas a la acción directa del agua de lluvia. No debe aplicarse tampoco sobre paramentos en que puedan preverse filtraciones o pasos de humedad por capilaridad o en zonas donde existe la posibilidad de inmersión del revestimiento en agua.

Estos elementos constructivos deberán cumplir las exigencias recogidas en el CTE:

Encuentro de la fachada con la carpintería.

Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas.

Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable (que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo). Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Aleros y cornisas. Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben:

- a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- b) disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- c) disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

No debe ser aplicado sobre superficies heladas.

No se aplicará el producto en ambientes de vapores ácidos y medios ricos en sulfatos que puedan afectar a las propiedades del producto.

Teniendo en cuenta la repercusión de la mano de obra en el comportamiento y aspecto del revestimiento en servicio, la presente evaluación técnica está limitada a las aplicaciones realizadas por un aplicador autorizado por el fabricante. **Por lo tanto, cualquier aplicación realizada por un aplicador no reconocido por el fabricante no estará cubierta por la presente evaluación.**

10.3 Aspecto

En caso que fuese necesaria una reparación se seguirán las indicaciones dadas en el punto 6.7.

10.4 Condiciones de la evaluación

Los aspectos relativos al cálculo, aportados por el fabricante y recogidos en el punto 9 del presente documento, se refieren a edificios de hasta 30 m de altura y al campo de aplicación del Documento Básico de Seguridad Estructural relativo a Acciones en la Edificación del CTE (DB-SE-AE). Para aquellos casos que se salgan del campo de aplicación de dicho Documento Básico, o bien si se prevén acciones superiores a las consideradas en dicho documento, deberá realizarse un estudio específico.

10.5 Gestión de residuos

El CTE no especifica exigencias relativas al respecto. No obstante para la gestión de residuos generados durante los procesos de fabricación y puesta en obra del sistema, se seguirán las indicaciones del R.D. 105/208, la reglamentación local y autonómica vigente y aplicable, así como las instrucciones dadas por el suministrador de los mismos para cada componente.

LOS PONENTES:

J. Rivera Lozano
Dr. en Ciencias Químicas

12. OBSERVACIONES DE LA COMISION DE EXPERTOS ⁽¹⁰⁾.

La Comisión de Expertos⁽¹¹⁾, formula, además, las siguientes observaciones:

⁽¹⁰⁾ 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:

- 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.

⁽¹¹⁾ La Comisión de Expertos estuvo integrada por representantes de los siguientes Organismos y Entidades:

- Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM).
- FCC Construcción.
- Universidad Politécnica de Madrid.
- DRAGADOS, S.A.
- Laboratorio de Ingenieros del Ejército. Ministerio de Defensa.
- ACCIONA INFRAESTRUCTURAS.
- Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC).
- Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

Permeabilidad al vapor de agua. Este sistema presenta una permeabilidad al vapor de agua muy baja, la cual puede modificarse en función de la terminación cerámica empleada. Así, es necesario verificar el cálculo higrotérmico real del proyecto para evitar la generación de condensaciones intersticiales en la fachada.

Puesta en obra. Insistir en la necesidad de contratar a un aplicador autorizado por el fabricante para no invalidar el DIT.

Para evitar los posibles problemas de absorción de agua por capilaridad se deberá respetar la realización del arranque indicado en el punto 6.6. Así como la realización de un zócalo en función de las condiciones de exposición del arranque y de la terminación cerámica elegida.

No se deberá exceder el tamaño máximo permitido de las baldosas cerámicas TRADITERM de 30 x 30 cm, así como el peso de 22 kg/m².

Almacenamiento. Al ser el cemento uno de los constituyentes principales del adhesivo, con riesgo de deteriorarse en el caso de un almacenamiento prolongado, es necesario que, tanto el fabricante, antes de la expedición de una partida de material; como el usuario, se cercioren que el producto no haya rebasado el período de validez; este período de validez además puede quedar sensiblemente reducido, e incluso el material quedar invalidado, si el almacenamiento del producto se realiza en condiciones no adecuadas.