

A07

SISTEMA DE AISLAMIENTO TÉRMICO
POR SISTEMA SATE THERMOCAP



ARREGHINI®
ITALIAN PAINTS SINCE 1950



07

SISTEMA DE AISLAMIENTO TÉRMICO POR SISTEMA SATE THERMOCAP

Thermocap es el sistema de aislamiento térmico exterior (SATE) para paramentos verticales que contribuye eficazmente a la reducción del consumo energético, actuando sobre la disminución de la transmitancia térmica de las superficies opacas verticales.



ÍNDICE

2 **PREÁMBULO**

6 **EL SISTEMA THERMOCAP**

8 **VENTAJAS DE UTILIZAR LOS SISTEMAS THERMOCAP**

10 **LOS SISTEMAS Y SUS COMPONENTES THERMOCAP**

12 **MODALIDAD DE APLICACIÓN**

Análisis del soporte

Requisitos del material aislante para sistemas SATE

Sistema SATE Thermocap

Sistema SATE Thermocap S5

16 **EJECUCIÓN DE LA OBRA**

16. Realización del zócalo

18. Colocación de las placas aislantes

21. Fijación mecánica de las placas aislantes

26 **PROTECCIÓN DE LOS ÁNGULOS**

26. Perfiles de esquina

27. Refuerzos en las esquinas de puertas y ventanas

28 **REVESTIMIENTO ARMADO**

28. Preparación del mortero y colocación de la malla

29. Revestimiento de acabado

31 **6 RAZONES PARA ELEGIR LOS SISTEMAS THERMOCAP**

32 **LOS COMPONENTES**

38 **CORTES TÉCNICOS**

PREÁMBULO

En las últimas décadas, se ha producido un notable aumento en la demanda energética, lo cual ha generado una preocupante variación en la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera, con el consecuente efecto invernadero y un incremento exponencial de la temperatura.

Según las estimaciones de la Unión Europea, el sector de la construcción desempeña un papel clave en el consumo energético, absorbiendo el 45% de la energía producida y siendo responsable del 50% de la contaminación atmosférica. Además, utiliza el 50% de los recursos naturales y genera el 50% de los residuos anuales europeos.

En este contexto internacional, surge la necesidad de un cambio profundo en la forma de construir los edificios y de diseñar los sistemas que los acompañan. Esta urgencia se ha expresado a nivel europeo mediante la Directiva 2002/91/CE “Energy Performance of Buildings” (EPBD), relativa al rendimiento energético en los edificios.

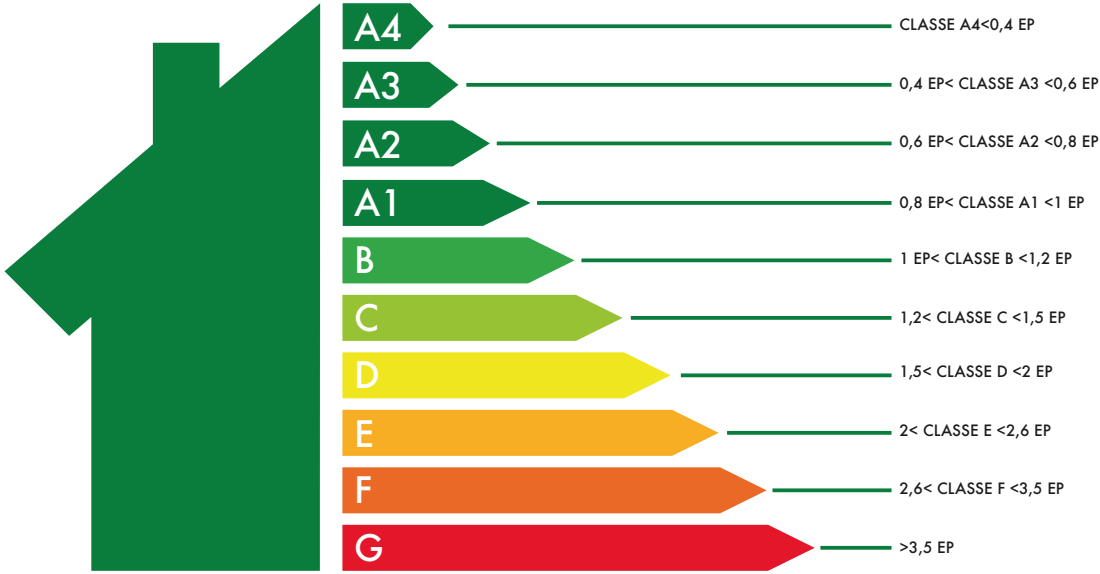
Dicha directiva, considerando la escasez de materias primas y de fuentes de energía, promueve una política de reducción del consumo energético a través de una mayor eficiencia energética y del uso de fuentes renovables, con el objetivo de disminuir el impacto ambiental y las emisiones, en línea con el Protocolo de Kioto.

Numerosas leyes nacionales y decretos han transpuesto esta directiva europea, estableciendo normas y métodos para limitar la dispersión térmica en los edificios, favorecer un uso más racional de la energía y fomentar el desarrollo de fuentes renovables como la energía solar o eólica. En definitiva, se trata de normativas dirigidas hacia una nueva forma de proyectar y de planificar el mantenimiento de los edificios con el objetivo del ahorro energético.

Con los Decretos Legislativos DL 192/05 y 311/06 y las leyes regionales, se introdujo la obligatoriedad de la Certificación Energética para los edificios. Posteriormente, con el Decreto Ministerial del 26 de junio de 2015, se actualizaron las directrices nacionales para dicha certificación.

Este instrumento tiene como objetivo impulsar a todos los actores del proceso constructivo a reducir el consumo energético y a utilizar fuentes renovables para la producción de energía eléctrica y térmica, introduciendo el parámetro de “eficiencia energética” como nuevo valor de referencia en el mercado inmobiliario.

EDIFICIO DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO (NZEB – NEARLY ZERO ENERGY BUILDING)



La Certificación Energética de los edificios adquiere diferentes significados para cada uno de los actores del proceso:

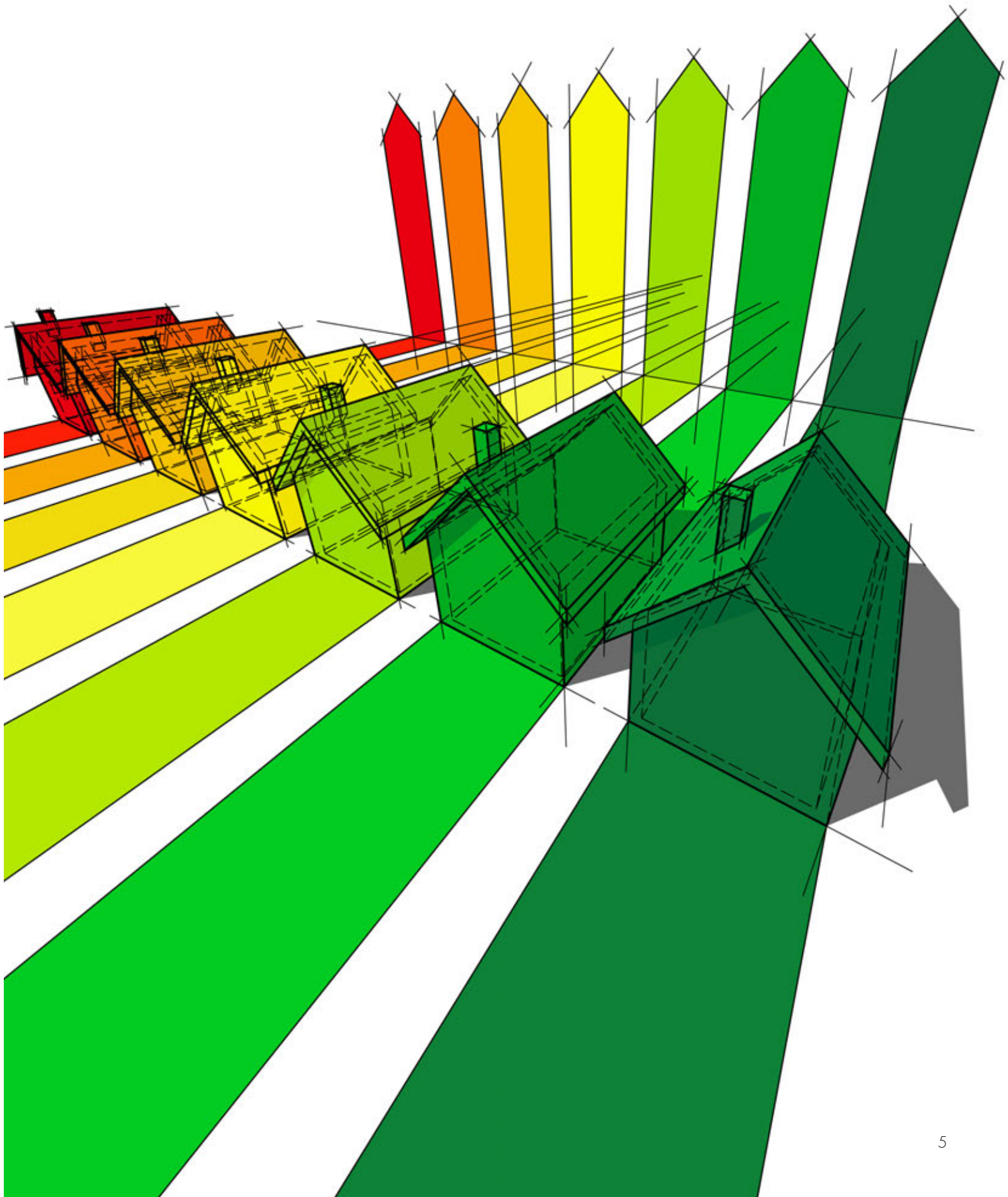
- Para el constructor, significa destacar la calidad del edificio;
- Para el profesional, se convierte en un indicador de la calidad del proyecto;
- Para el usuario, representa una garantía comparativa para una elección eficiente y económica de uso;
- Para las Regiones, constituye una herramienta concreta para planificar un desarrollo territorial verdaderamente sostenible.

La clase energética se identifica mediante un indicador alfabético: la letra G representa la clase con el índice de rendimiento más bajo (mayor consumo energético), mientras que la letra A indica la clase con el mejor rendimiento (menor consumo). Un número junto a la letra A identifica los niveles de rendimiento dentro de dicha clase, en orden ascendente a partir de 1 (representando el nivel más bajo de la clase A).

La casilla denominada “edificio de consumo de energía casi nulo” (NZEB – Nearly Zero Energy Building) identifica un edificio con altísimo rendimiento energético.

A partir de 2019, todos los nuevos edificios públicos deberán construirse conforme a los parámetros NZEB. Desde 2021, esta obligación se extenderá a todos los demás edificios, tanto públicos como privados.

El APE (Certificado de Eficiencia Energética) atribuye a los inmuebles una clase energética específica, junto con recomendaciones de mejora, y representa una herramienta clave para orientar el mercado hacia edificios con mayor eficiencia energética. Un certificado correctamente elaborado permite a los usuarios finales evaluar y comparar el rendimiento energético de un edificio de interés y confrontarlo con los valores técnicamente alcanzables, en relación con los costes de inversión y los beneficios derivados. Esta certificación puede aplicarse tanto a edificios de nueva construcción como a obras de rehabilitación o mejora energética.



EL SISTEMA THERMOCAP

En este contexto particular, en el sector de la construcción se ha desarrollado el sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE). Thermocap es el sistema compuesto para el aislamiento térmico exterior de muros y representa una valiosa contribución a la reducción del consumo energético, ya que actúa disminuyendo la transmitancia de las superficies opacas verticales.

UTILIZAR THERMOCAP

Significa reducir el consumo energético y disminuir la contaminación, con un considerable ahorro económico. A todo esto se suma una mejora del confort habitacional y una mayor calidad de vida. Se estima, de hecho, que las viviendas sin aislamiento por el exterior presentan una pérdida energética equivalente al 70% de la energía utilizada, quedando tan solo un 30% realmente aprovechado.

THERMOCAP

Permite eliminar las pérdidas de calor homogeneizando la temperatura en todo el volumen interior y eliminando los puentes térmicos, es decir, las discontinuidades del aislamiento que pueden aparecer en las uniones con elementos estructurales como forjados y paredes verticales. Un aislamiento discontinuo genera dilataciones térmicas y absorciones higroscópicas diferenciadas, provocando fisuras e infiltraciones de agua. Todo esto conlleva al deterioro estructural por corrosión química y ataque biológico de mohos y algas. Con el sistema de aislamiento Thermocap, el edificio no sufre variaciones térmicas bruscas, los movimientos interestructurales se reducen notablemente y los puentes térmicos se eliminan.

Dentro de la vivienda, los resultados serán: aumento de la temperatura interior, reducción de condensaciones y formación de moho, así como una mayor superficie útil habitable gracias a una estructura más eficiente.

La intervención con aislamiento por el exterior mediante Thermocap puede realizarse sobre: paredes enlucidas, muros macizos, revestimientos de klinker, revestimientos cerámicos, ladrillo visto, y paredes de hormigón visto.

VENTAJAS DE UTILIZAR LOS SISTEMAS THERMOCAP

PROTECCIÓN CONTRA EL FRÍO

El aislamiento térmico por el exterior Thermocap protege el edificio del frío, garantizando un considerable ahorro energético en calefacción. Gracias a la excelente capacidad aislante de los muros, reduce la pérdida de calor hacia el exterior de la vivienda y elimina definitivamente los puentes térmicos. De este modo, la temperatura de los ambientes se mantiene uniforme, favoreciendo un evidente incremento del confort habitacional y del bienestar.



PROTECCIÓN CONTRA EL CALOR

El aislamiento térmico por el exterior Thermocap protege el edificio del calor, reduciendo la necesidad de climatización y el uso de equipos eléctricos para bajar la temperatura. Garantiza un notable ahorro en los costes de refrigeración, asegurando un alto nivel de confort habitacional incluso en la temporada estival. Gracias al efecto de inercia térmica, protege las fachadas de la acción solar, impidiendo la acumulación de calor en la masa estructural.

PROTECCIÓN DE LAS FACHADAS

Con el uso de Thermocap, las paredes de los edificios quedan protegidas de los agentes atmosféricos, de la humedad y de los rayos solares, preservando la estética del inmueble y evitando daños causados por puentes térmicos, como grietas, infiltraciones y moho. Se mantiene la salubridad de las fachadas exteriores, optimizando la habitabilidad de los espacios interiores.

BIENESTAR DOMÉSTICO

En cualquier época del año, Thermocap reduce la oscilación térmica de la estructura, disminuyendo la diferencia de temperatura entre la pared y el ambiente, con una consecuente percepción óptima del calor. Para garantizar una condición de bienestar doméstico, es necesario partir de un diseño correcto, eligiendo parámetros proyectuales que aporten valor a la calidad de vida.



AISLAMIENTO ACÚSTICO

Algunos sistemas de aislamiento Thermocap ofrecen un alto nivel de confort también desde el punto de vista acústico. El uso de paneles aislantes de lana de roca o corcho genera una barrera eficaz capaz de filtrar sonidos y ruidos de alta intensidad.

RESPETO AL MEDIO AMBIENTE

La solución Thermocap está en línea con los valores y la filosofía de CAP Arreghini, orientados a una reducción concreta del consumo energético y al respeto del medio ambiente. Thermocap permite reducir los costes de calefacción y refrigeración de los espacios y, consecuentemente, la disminución de emisiones nocivas a la atmósfera, tal como exigen las recientes normativas europeas.

LOS SISTEMAS Y SUS COMPONENTES THERMOCAP

Thermocap es un sistema compuesto adhesivo con fijación mecánica suplementaria, compuesto por adhesivo, aislante, malla de refuerzo embebida en el enlucido, imprimación y acabado. El producto puede emplearse para el aislamiento térmico exterior de fachadas de edificios sobre enlucidos antiguos y nuevos, hormigón, ladrillo y mampostería mixta.

Thermocap Sistema de aislamiento certificado ETA 09/0033 con paneles de EPS o EPS con grafito

ADHESIVO	501
AISLANTE	EPS BLANCO, EUROCLASE E, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA = 0,035 W/mK EPS COMPUESTO EN GRAFITO, EUROCLASE E, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA = 0,030 W/mK
TACO	TASELLO SGR, TASELLO SGR-AP, TASELLO SGR-AV
REVOQUE	501
MALLA	RED SILVER NET ETAG 004 ITC CNR (R131)
IMPRIMACIÓN	PRIMER TOP
ACABADO	MURIPLAST ACTIVE 1200, 1500 - SILOXCAP ACTIVE 1200, 1500

Thermocap S1 Sistema de aislamiento con paneles de EPS

ADHESIVO	50, 501, 502
AISLANTE	ECO 36 TR 100, EUROCLASE E, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA = 0,036 W/mK
TACO	TASELLO SGR, TASELLO SGR-AP, TASELLO SGR-AV
REVOQUE	50, 501, 502
MALLA	RED SILVER NET ETAG 004 ITC CNR (R131) - RED PREMIUM NET ETAG 004 ITC CNR (R117)
IMPRIMACIÓN	PRIMER TOP
ACABADO	MURIPLAST ACTIVE - SILOXCAP ACTIVE - SILINTONACHINO ACTIVE - SILOXSIL ACTIVE 1000-1200-1500

Thermocap S2 Sistema de aislamiento con paneles de EPS con grafito, mayor aislamiento térmico especialmente en densidades bajas

ADHESIVO	50, 501, 502
AISLANTE	NEW REXPOL CAPPOTTO DARK EPS 80, EUROCLASE E, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA = 0,030 W/mK
TACO	TACO SGR, TACO SGR-AP, TACO SGR-AV
REVOQUE	50, 501, 502
MALLA	MALLA SILVER NET ETAG 004 ITC CNR (R131) - MALLA PREMIUM NET ETAG 004 ITC CNR (R117)
IMPRIMACIÓN	PRIMER TOP
ACABADO	MURIPLAST ACTIVE - SILOXCAP ACTIVE - SILINTONACHINO ACTIVE - SILOXSIL ACTIVE 1000-1200-1500

Thermocap S3 Sistema de aislamiento con paneles de EPS adicionados con grafito, altas prestaciones térmicas

ADHESIVO	50, 501, 502
AISLANTE	NEW REXPOL CAPPOTTO DARK EPS 100, EUROCLASE E, CONDUCTIBILITÀ TERMICA = 0,031 W/mK
TACO	TASELLO SGR, TASELLO SGR-AP, TASELLO SGR-AV
REVOQUE	50, 501, 502
MALLA	RETE SILVER NET ETAG 004 ITC CNR (R131) - RETE PREMIUM NET ETAG 004 ITC CNR (R117)
IMPRIMACIÓN	PRIMER TOP
ACABADO	MURIPLAST ACTIVE- SILOXCAP ACTIVE- SILINTONACHINO ACTIVE- SILOXSIL ACTIVE 1000-1200-1500

Thermocap S4 Sistema d’isolamento con pannelli in EPS con grafite nobilitati sulla superficie esterna da un trattamento semicoprente che evita le deformazioni dovute agli assorbimenti di calore; migliora l’isolamento termico a basse densità

ADHESIVO	50, 501, 502
AISLANTE	REXPOL ADV EPS 100, EUROCLASE E, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA = 0,031 W/mK
TACO	TACO SGR, TACO SGR-AP, TACO SGR-AV
REVOQUE	50, 501, 502
MALLA	MALLA SILVER NET ETAG 004 ITC CNR (R131) - MALLA PREMIUM NET ETAG 004 ITC CNR (R117)
IMPRIMACIÓN	PRIMER TOP
ACABADO	MURIPLAST ACTIVE - SILOXCAP ACTIVE - SILINTONACHINO ACTIVE - SILOXSIL ACTIVE 1000-1200-1500

Thermocap S5 Lana de roca mineral - transpirable, resistencia al fuego, aislante acústico ecológico

ADHESIVO	401
AISLANTE	FRONTROK MAX PLUS, EUROCLASE A1, CONDUCTIVIDAD TÉRMICA = 0,035 W/mK
TACO	TACO SGR, TACO SGR-AP, TACO SGR-AV, ROSCA DIÁMETRO 90-140
REVOQUE	401
MALLA	MALLA SILVER NET ETAG 004 ITC CNR (R131) - MALLA PREMIUM NET ETAG 004 ITC CNR (R117)
IMPRIMACIÓN	PRIMER TOP
ACABADO	SILOXCAP ACTIVE 1200-1500

MODALIDAD DE APLICACIÓN

ANÁLISIS DEL SOPORTE

Antes de iniciar la aplicación de los sistemas de aislamiento Thermocap, es necesario proceder con la verificación del soporte:

- la superficie debe ser regular, sin salientes, coronamientos ni rebabas, compacta, libre de partes incoherentes y exenta de materiales contaminantes o grasos;
- en presencia de revocos o acabados antiguos, se debe verificar su adherencia; si se detectan zonas con mala adherencia, será necesario retirarlas y restaurar la planitud (ver Tablas 1 y 2);
- las superficies de hormigón armado o pretensado deben estar libres de agentes desencofrantes; en caso contrario, deben eliminarse mediante limpieza con hidrolavado, cepillado o arenado controlado;
- en superficies de hormigón armado, evaluar si existen fenómenos de carbonatación u oxidación de las armaduras metálicas;
- la superficie debe estar completamente seca y no presentar fenómenos permanentes de humedad ascendente desde el terreno;
- en caso de eflorescencias, retirarlas mecánicamente y luego proceder con un hidrolavado de las superficies;
- si hay presencia de moho, algas o líquenes, eliminarlos utilizando los productos antimoho de la línea Sanacap.

TABLA 1: TOLERANCIAS DE PLANITUD DEL SOPORTE

RIFERIMENTO	m	3	> 5
<i>Pareti con superficie non rifinita e intradossi di solai</i>	<i>mm</i>	< 10	< 15

Para la realización de sistemas de aislamiento térmico por el exterior (SATE), se admiten ciertas tolerancias relativas tanto al soporte (Tabla 1) como a la superficie acabada (Tabla 2).

Dado que no existen referencias específicas en las directrices europeas para los ETICS (ETICS = External Thermal Insulation Composite System; Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior), dichas tolerancias han sido definidas en base a normativas de estados miembros y a la experiencia adquirida en el sector.

TABELLA 2: TOLLERANZE DI PLANARITÀ DEL SISTEMA ETICS FINITO

RIFERIMENTO	cm	100	250	400
<i>Pareti con superficie non rifinita e intradossi di solai</i>	<i>mm</i>	2	3	5

REQUISITOS DEL MATERIAL AISLANTE PARA SISTEMAS SATE

Para los paneles aislantes, el marcado CE es obligatorio para la comercialización de los productos en el mercado de la construcción y se aplica según las normas de producto: para EPS (poliestireno expandido sinterizado) la norma UNE-EN 13163, para lana mineral la UNE-EN 13162.

La Guía Europea ETAG 004, relativa a los sistemas SATE, establece ciertos requisitos mínimos que los paneles aislantes deben cumplir: para dichos valores, el fabricante debe proporcionar una declaración respaldada por un organismo externo.

Un panel aislante, para ser apto para su uso en sistemas ETICS, además de contar con las certificaciones necesarias y con un valor de conductividad térmica (λ) adecuado, debe presentar características técnicas (como resistencia a tracción, corte, absorción de agua, etc.) bien definidas y verificadas mediante un certificado de ensayo ETA.

SISTEMA SATE THERMOCAP

Requisitos de los paneles de poliestireno expandido sinterizado (EPS)

Norma de producto para el marcado CE: UNE-EN 13163

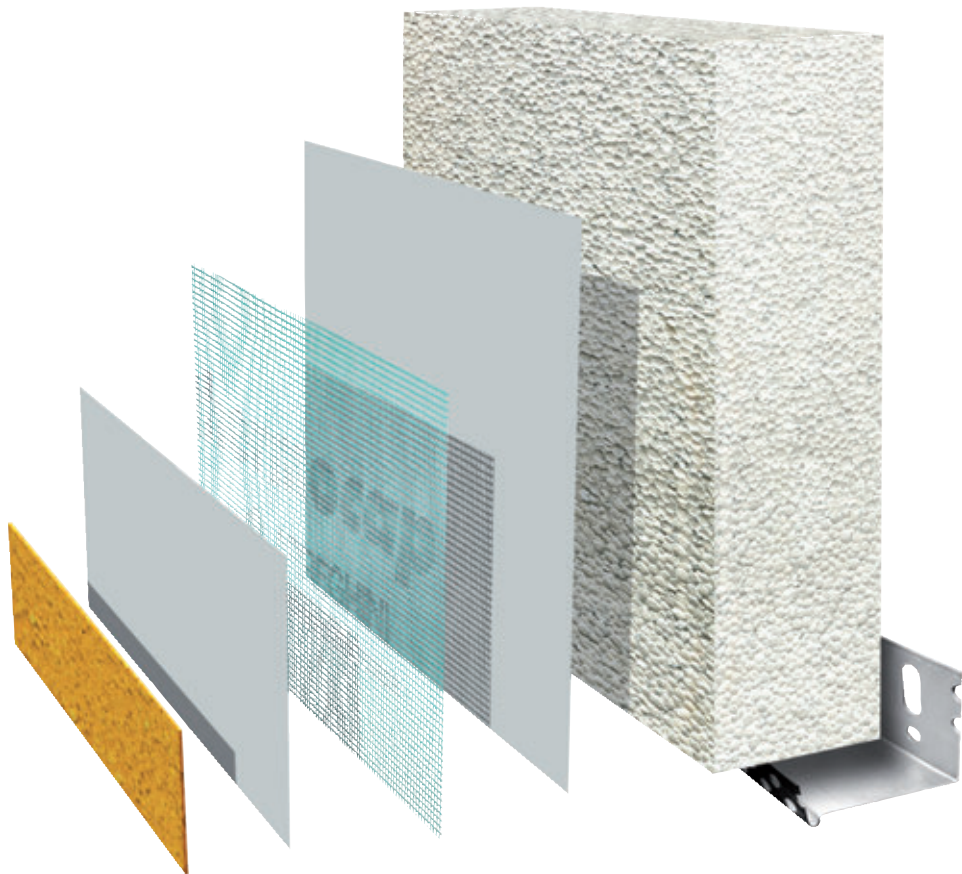
Requisitos según ETAG 004:

Para todas las categorías de uso (sistemas adheridos y fijados mecánicamente):

- Absorción de agua por inmersión parcial $\leq 1 \text{ kg/m}^2$
- Conductividad térmica $\lambda \leq 0,065 \text{ W/mK}$

Para sistemas adheridos (categorías de uso 1 y 2):

- Resistencia al corte $f_{\text{Tk}} \geq 0,02 \text{ N/mm}^2$
- Módulo de corte $G_m \geq 1,00 \text{ N/mm}^2$



SISTEMA SATE THERMOCAP S5

Requisitos de los paneles de lana de roca (MW)

Norma de producto para el marcado CE: UNE-EN 13162

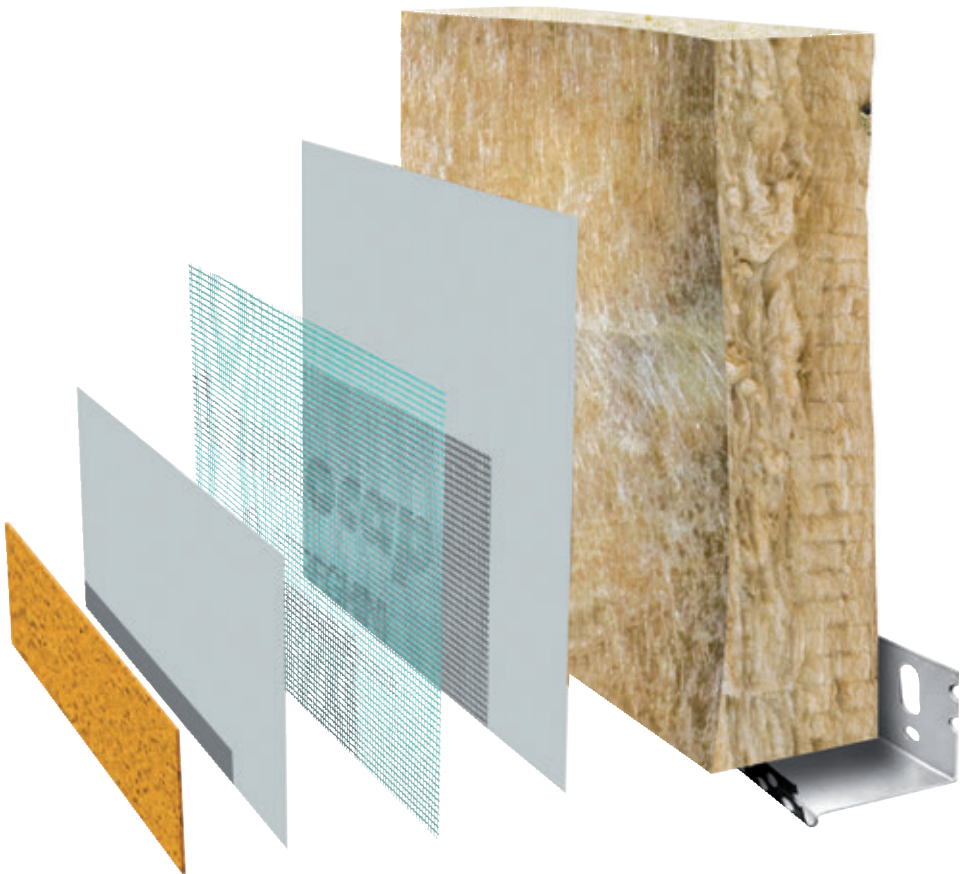
Requisitos según ETAG 004:

Para todas las categorías de uso (sistemas adheridos y fijados mecánicamente):

- Absorción de agua por inmersión parcial $\leq 1 \text{ kg/m}^2$
- Conductividad térmica $\lambda \leq 0,065 \text{ W/mK}$

Para sistemas adheridos (categorías de uso 1 y 2):

- Resistencia al corte $f_{\text{Tk}} \geq 0,02 \text{ N/mm}^2$
- Módulo de corte $G_m \geq 1,00 \text{ N/mm}^2$



EJECUCIÓN DE LA OBRA

REALIZACIÓN DEL ZÓCALO

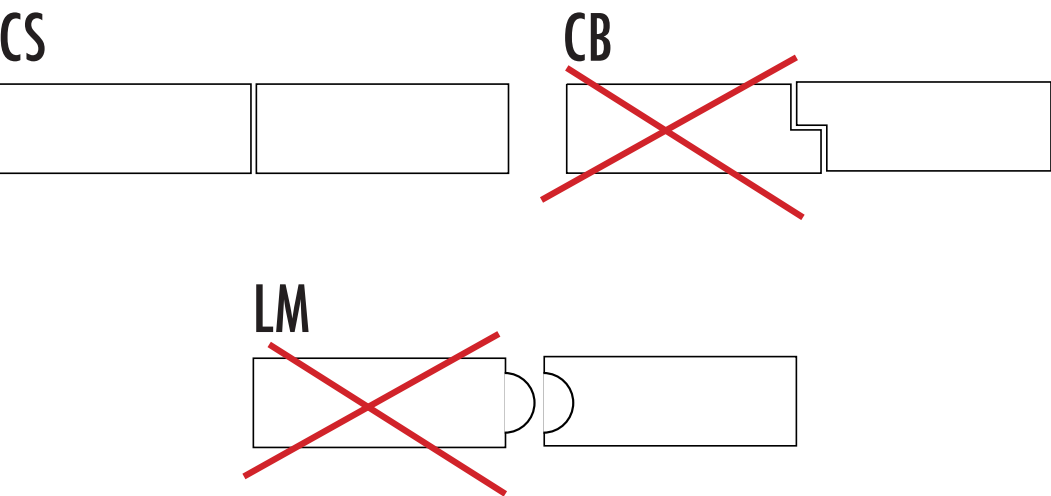
Aplicar el perfil de arranque o base, con goterón, a unos 5-10 cm del nivel del pavimento. Si no se desea utilizar el perfil de arranque o se requiere una protección térmica continua que incluya también las zonas por debajo del nivel del pavimento, es posible utilizar placas aislantes de poliestireno extruido XPS conforme a la norma UNE-EN 13164 o de poliestireno expandido de baja absorción de agua conforme a la norma UNE-EN 13163; estas placas podrán instalarse enrasadas o retranqueadas con respecto al resto del sistema aislante.

Además, para las placas colocadas por debajo del nivel del pavimento, se debe prever su protección mediante membranas impermeabilizantes específicas, a su vez protegidas con láminas nodulares de polietileno de alta densidad, todo ello recubierto con grava perimetral drenante.

Este tipo de zócalo es obligatorio en caso de optar por el sistema con placas aislantes de lana de roca (como en nuestro sistema Thermocap S5).

PREPARACIÓN DEL ADHESIVO

El perfilado perimetral de las placas aislantes deberá ser estrictamente en ángulo vivo y de dimensiones adecuadas a las superficies sobre las que se deben pegar, luego proceder al pegado de los paneles.



Preparar el mortero adhesivo de la Línea Rasacap, respetando cuidadosamente las indicaciones de la ficha técnica específica. La aplicación del mortero adhesivo puede realizarse manualmente o con máquina.

La aplicación del adhesivo puede hacerse con el método de cordón perimetral y puntos centrales en caso de superficies irregulares o ladrillos sin enlucir, o en toda la superficie del panel en caso de paredes con enlucido o hormigón planos.

Para los paneles de lana mineral, dada su naturaleza, no es posible aplicar el adhesivo directamente; primero se debe realizar una capa fina y uniforme de adhesivo sobre el panel para fijar las fibras superficiales, luego se aplicará el cordón de borde y 2-3 puntos centrales.

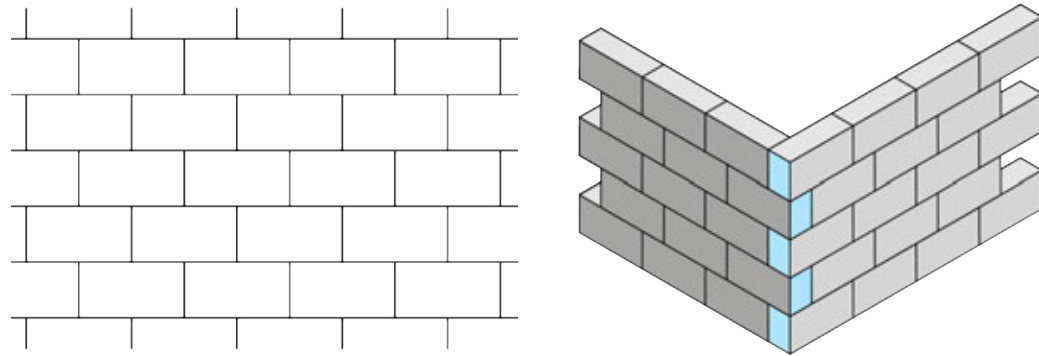
En la aplicación puntual, es importante que la superficie mínima cubierta por adhesivo sea al menos el 50% del área total de la placa.



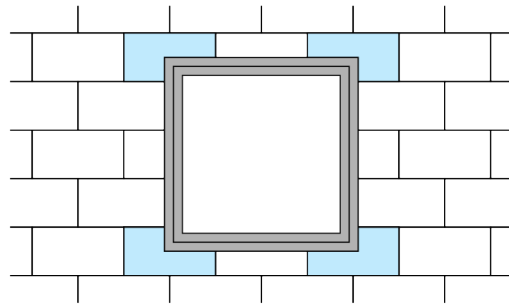
COLOCACIÓN DE LAS PLACAS AISLANTES

Aplicar las placas comenzando de abajo hacia arriba, colocando el lado más largo en horizontal con juntas verticales desfasadas y perfectamente unidas. El desfase de las juntas verticales debe ser al menos de 25 cm. Para la colocación, utilizar exclusivamente placas intactas; no usar placas dañadas (por ejemplo, con bordes o esquinas rotas o astilladas).

En las esquinas de los edificios, se pueden usar solo placas enteras o partidas por la mitad, colocadas de forma alternada y desfasada entre sí. Evitar que las juntas de las placas aislantes coincidan con los bordes de puertas y ventanas para prevenir la formación de grietas.



Compactar cuidadosamente los paneles para asegurar un contacto total del adhesivo con el soporte. Verificar la planitud del sistema aislante utilizando una regla de albañil, para garantizar un espesor constante del revestimiento de acabado.



En caso de presencia de desniveles entre paneles una vez posicionados, estos pueden ser golpeados para nivelar la superficie y respetar la planitud; si los desniveles aparecen después del secado del adhesivo, es posible lijar los paneles EPS con papel de lija de grano grueso. En el caso de paneles de lana mineral, al no ser posible lijarlos, se debe prever la compensación de la irregularidad mediante una primera capa de enlucido.

En cualquier caso, es necesario verificar lo siguiente:

- Entre el panel aislante y el soporte no debe pasar aire (de lo contrario se produce un efecto chimenea)
- El panel debe estar fijado uniformemente a la superficie del soporte (de lo contrario se produce un efecto cojín o colchón).



Se permiten elementos de compensación con un ancho superior a 15 cm del mismo material aislante, cortados respetando la perpendicularidad; no deben emplearse en esquinas ni cerca de aberturas.

Las juntas visibles entre paneles deben rellenarse con tiras del mismo material aislante, pero solo en superficies planas y nunca en los bordes del edificio.

Si el ancho de la junta no lo permite, para juntas hasta 5 mm se puede utilizar espuma de poliuretano específica; en ambos casos, el relleno debe cubrir todo el espesor del panel, evitando el uso de mortero adhesivo para no crear puentes térmicos.

Las juntas entre paneles no deben coincidir con juntas entre materiales distintos de la estructura ni con reparaciones de albañilería (p. ej., parches). Esto también se aplica a grietas inactivas, donde es necesario solapar los paneles aislantes al menos 10 cm.

Elementos salientes como cajones de persianas deben cubrirse sin juntas entre paneles aislantes; el material aislante sobrante se recorta en la parte posterior del panel, dejando al menos 3 cm de espesor (mínimo 1/3 del grosor del panel).

Las juntas de dilatación de la estructura deben replicarse también en el aislamiento, utilizando elementos específicos (junta de dilatación en PVC con malla, junta de dilatación en ángulo en PVC con malla).

En los encuentros con ventanas, puertas, alféizares y techos, para garantizar la estanqueidad al aire y al agua, se recomienda usar cinta de sellado autoadhesiva compresible, colocada de forma recta y cortada en las esquinas; no debe aplicarse en una sola pieza continua, ya que no se admiten curvaturas.

Entre el marco y el aislante, y cerca de alféizares, mármoles, etc., se pueden usar perfiles para ventanas con malla plus y perfil para bajo alféizar en PVC con cinta adhesiva y malla termosoldada, como sellado para el revestimiento sobre el batiente.

Si después del secado del adhesivo se detectan irregularidades en paneles EPS, se pueden lijar con papel abrasivo de grano grueso, cuidando de eliminar el polvo; para paneles de lana mineral no es posible lijar, por lo que se compensa con una primera capa de mortero adhesivo.

Nota: los paneles EPS expuestos a radiación UV durante largos periodos pueden amarillear; deben protegerse y la superficie debe lijarse antes de aplicar el revestimiento base.

Los paneles de lana mineral, sensibles a agua y humedad, deben estar siempre protegidos y no pueden lijarse.

FIJACIÓN MEDIANTE TACOS DE LOS PANELES AISLANTES

El soporte debe estar realizado o preparado de manera que garantice una adherencia duradera entre el panel aislante y la pared mediante pegado o mediante pegado y fijación mecánica adicional comúnmente denominada taco; para contener las cargas de viento en la fachada, la fijación con tacos normalmente se realiza 48 horas después del pegado de los paneles para permitir un endurecimiento suficiente del adhesivo y evitar desplazamientos de los paneles.

La fijación con tacos garantiza la sujeción de los paneles al soporte, como complemento e integración (no sustitución) del pegado.

La fijación con tacos es obligatoria en los siguientes casos:

- intervenciones en construcciones antiguas;
- superficies enlucidas;
- paneles aislantes con espesor > 10 cm;
- paneles aislantes de lana de roca;
- paneles perimetrales y de zócalo;
- edificios con altura > 5 m;
- sistemas ETICS con masa superficial > 30 kg/m² (adhesivo + aislante + acabado).

ELECCIÓN DE LOS TACOS

Los tacos deben cumplir y respetar las prescripciones de la norma ETAG 014 y referirse a las categorías de uso indicadas en dicha norma.

Las categorías de uso según ETAG 014 definen los ámbitos de aplicación del taco en relación con los distintos tipos de soporte:

A	Hormigón normal
B	Ladrillos macizos
C	Ladrillos huecos o perforados
D	Hormigón ligero
E	Hormigón celular

Los tacos deben ser determinados por el proyectista en función del tipo de terreno, las cargas del sistema, la altura del edificio, la fuerza del viento y el tamaño y tipo del panel y del soporte. En el caso de paredes de hormigón vertido en encofrados perdidos, el anclaje de los tacos debe realizarse en el núcleo de hormigón. La elección del tipo de taco debe garantizar su idoneidad para el soporte, considerando el revestimiento, la posible capa de nivelación y la planitud del soporte de anclaje, de modo que la fijación presente una resistencia adecuada al desprendimiento. El diámetro de la cabeza del taco depende del aislante utilizado y puede variar (por ejemplo, EPS 60 mm, lana mineral MW con fibras horizontales 90 mm).

EJECUCIÓN DE LOS TALADROS PARA LOS TACOS

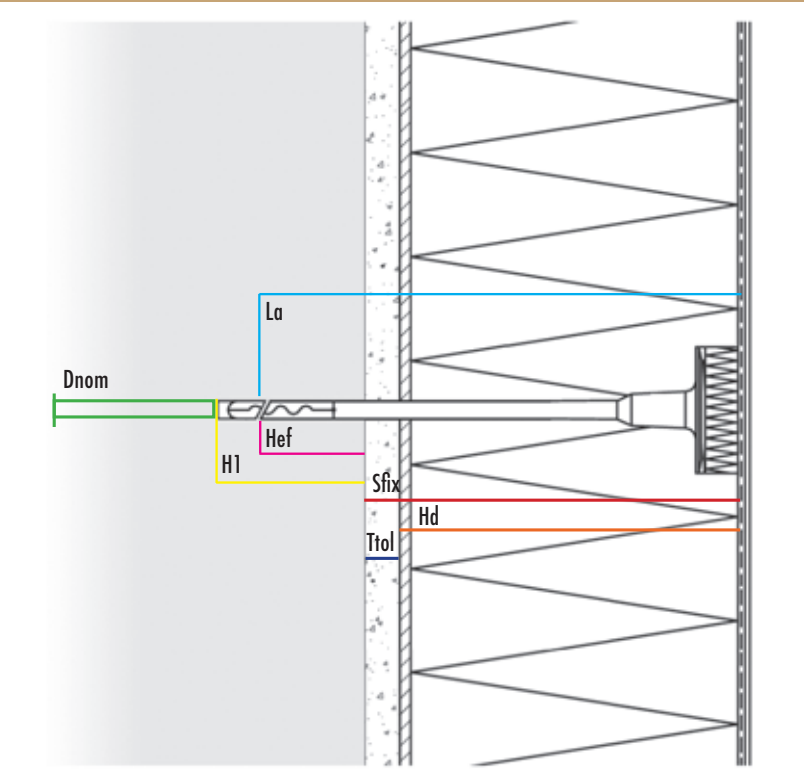
- Los taladros para los tacos solo pueden realizarse cuando el adhesivo esté endurecido (normalmente después de 2-3 días);
- Utilizar brocas con el diámetro indicado para el taco;
- Utilizar perforadoras y taladros con percusión solo en hormigón o ladrillos macizos;
- Para bloques perforados o macizos de ladrillo y hormigón celular, usar las brocas y el taladro recomendados por el fabricante del sistema;
- Realizar el perforado preliminar de las placas de lana de roca MW con el taladro apagado;
- Ajustar la profundidad de parada del taladro = longitud del taco menos 10/15 mm;
- Respetar la distancia mínima entre tacos y bordes del edificio o juntas (normalmente 10 cm).

ESQUEMAS DE FIJACIÓN CON TACOS

Para una correcta instalación del taco, realizar el taladro perpendicular al soporte con una broca de diámetro igual al diámetro del vástago del taco (8 mm). El taladro debe estar limpio de polvo antes de aplicar el taco.

La longitud del taco se determinará según:

- profundidad de anclaje;
- posible espesor del revoque antiguo;
- espesor del adhesivo;
- espesor del panel aislante.



LEGENDA

Hl: profondità del foro (es: 6 cm)

Hef: profondità di ancoraggio (es: 5 cm)

Dnom: diametro del tassello 8 mm

Sfix: spessore fissabile (hd+ttol)

Hd: spessore del pannello isolante

Ttol: spessore del collante più eventuale intonaco vecchio

La: lunghezza del tassello

Lunghezza del tassello la= sfix+hef= hd+ ttol+ hef

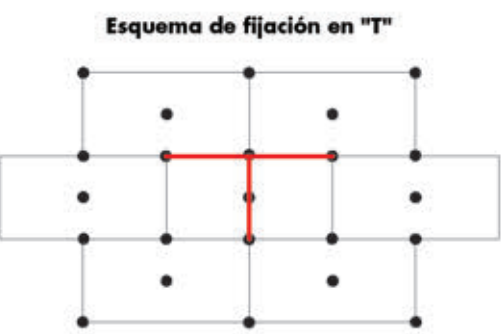
INSERCIÓN DE LOS TACOS

Los tacos pueden montarse por percusión o atornillado, según el tipo de taco; en el caso de tacos atornillados, pueden aplicarse a ras del panel aislante o empotrados (creando una cavidad en la placa para insertar el taco usando una fresadora específica, y luego cerrando el orificio con tapones de material aislante); para tacos de percusión, el montaje es a ras del panel.

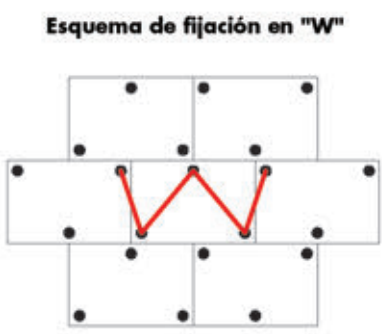
Los tacos deben montarse donde se haya aplicado el adhesivo; de este modo, la fuerza de compresión generada por el taco incrementa efectivamente la cohesión del adhesivo.

En todo caso, se debe verificar el correcto fijado del taco y, si los tacos están doblados o flojos (con poca sujeción), deben retirarse e insertarse nuevos tacos en un nuevo orificio; los orificios visibles deben rellenarse con aislante o espuma.

La colocación de los tacos puede realizarse según los siguientes esquemas de fijación, dependiendo del tipo de material aislante utilizado.



Recomendado para paneles de poliestireno (EPS) y corcho. Se coloca un taco en cada intersección de placas, más un taco en el centro de cada placa.



Recomendado para paneles de lana de roca (MW). Cada placa aislante se fija con tres tacos colocados según el esquema en W. La distancia desde el borde del panel debe ser de aproximadamente 5 cm.

La elección del número de tacos depende del tipo de material aislante, la altura del edificio, la orientación y la posición en la fachada.

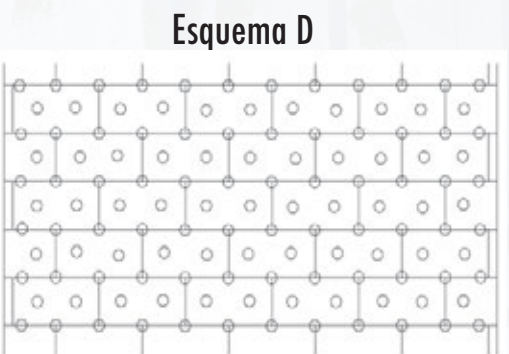
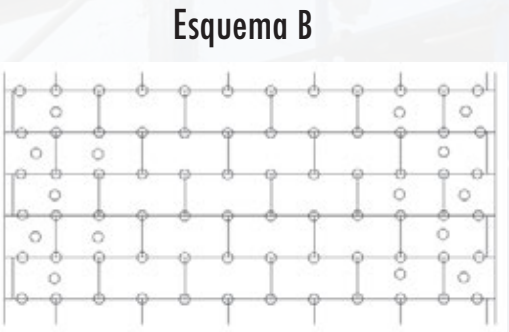
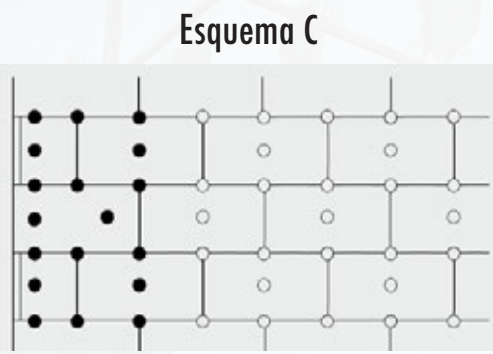
Dado que la acción del viento y las tensiones estructurales son más intensas en las zonas perimetrales de las fachadas que en el centro, es recomendable aumentar el número de tacos por m² en estas áreas; la fijación perimetral debe realizarse en un ancho mínimo de 1 m.

Cerca de las esquinas, la fijación debe ubicarse a una distancia superior a 10 cm del borde.

En edificios con altura superior a 50 m o situados en zonas muy ventosas, el esquema de fijación será calculado por el proyectista, independientemente del material aislante utilizado.

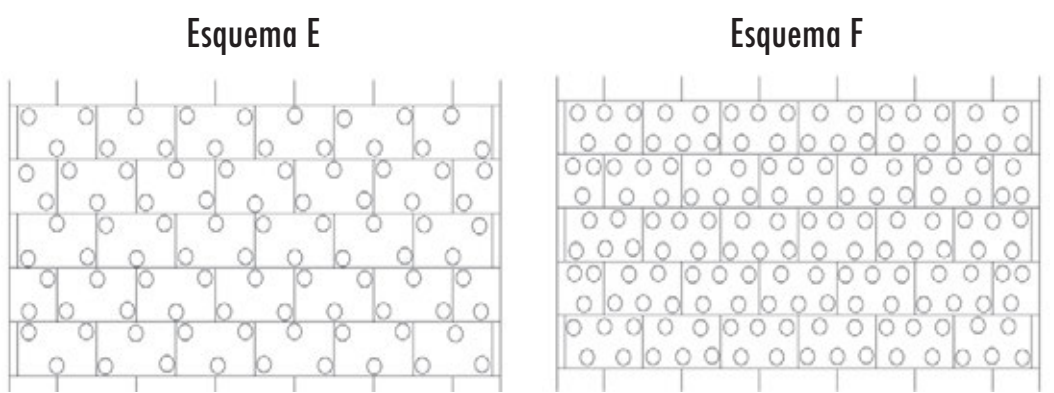
N.º de fijaciones recomendadas en EPS y corcho

Altura de la estructura	Esquina	Zona central	Referencia al esquema
< 5 mt	4 clavos por m²		esquema A
< 8 mt	6 clavos por m²	4 clavos por m²	esquema B
< 20 mt	8 clavos por m²	6 clavos por m²	esquema C
< 20 mt	8 clavos por m²	8 clavos por m²	esquema D



N.º DE ANCLAJES RECOMENDADOS SOBRE LANA DE ROCA (LOS PANELES AISLANTES DE LANA DE ROCA DEBEN FIJARSE SIEMPRE CON ANCLAJES)

Altura de la estructura	Esquina	Zona central	Referencia al esquema
< 8 mt	3 clavos/cepillo	3 clavos/cepillo	esquema A
< 8 mt	5 clavos/cepillo	5 clavos/cepillo	esquema B



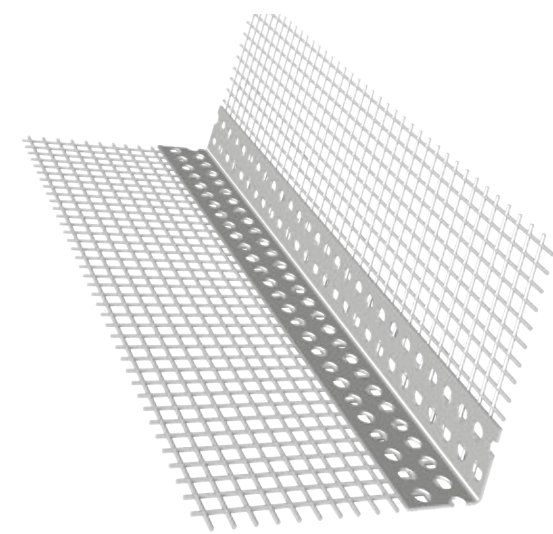
PROTECCIÓN DE LOS ÁNGULOS

PERFILES DE ESQUINA

Para la protección de esquinas exteriores y aristas del edificio, tanto salientes como entrantes, proceder con la aplicación de perfiles angulares de PVC con malla, perfiles angulares con malla de fibra de vidrio, extendiendo previamente una capa de revestimiento adhesivo sobre los paneles aislantes con un ancho igual al de la malla y posicionando los perfiles angulares empotrando la malla pretratada.

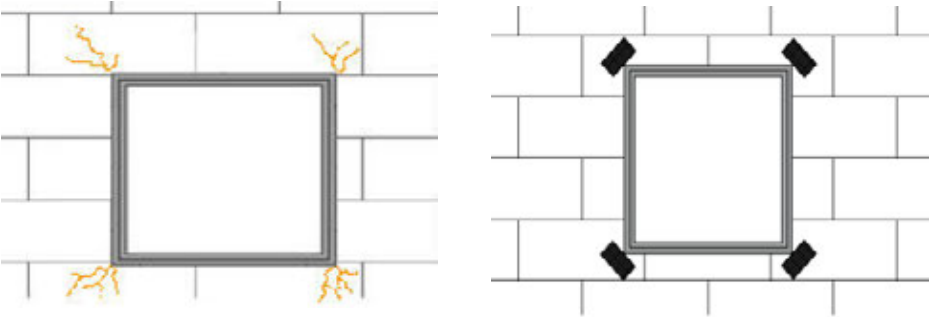
En los casos donde sea necesario preparar un goterón, salientes de balcones o entrantes horizontales, colocar y fijar con el mismo método mencionado, goterones visibles mega net o goterones con malla, perfiles angulares de PVC con malla de fibra de vidrio.

Respetar un tiempo de secado de 12-24 horas según las condiciones climáticas antes de proceder con otras operaciones para evitar dañar el pegado.



REFUERZOS EN LAS ESQUINAS DE PUERTAS Y VENTANAS

En correspondencia con las esquinas de todas las aberturas (puertas y ventanas) y los intradós, es necesario insertar la Red de Armadura Arrow Net y/o la Red Angular para Intradós, redes de armadura preformadas que se aplican con una inclinación de aproximadamente 45° siguiendo las mismas modalidades mencionadas para los perfiles de esquina, como refuerzo para dispersar las tensiones y prevenir así fenómenos de fisuración, garantizando la continuidad del armado del sistema de aislamiento térmico exterior (SATE).



REVESTIMIENTO DE ACABADO

PREPARACIÓN DEL MORTERO Y COLOCACIÓN DE LA MALLA

Los paneles aislantes deben recubrirse lo antes posible mediante un enlucido armado para protegerlos de los rayos UV y la lluvia.

Preparar el enlucido seleccionado de la Línea Rasacap siguiendo cuidadosamente las indicaciones de la ficha técnica y mezclar con mezclador de varilla a baja velocidad o con amasadoras, hasta obtener una mezcla homogénea sin grumos.

Aplicar sobre la superficie con una llana metálica una capa continua y homogénea con un consumo aproximado de 2,5-3 kg/m² y sobre este enlucido fresco colocar la malla de armadura Silver Net ETAG 004 ITC CNR o R131, empezando de arriba hacia abajo, cuidando superponer los extremos de la malla aproximadamente 10 cm para asegurar la continuidad del armado; presionar ligeramente la malla contra el mortero fresco enterrándola, eliminando bolsas de aire y evitando pliegues o abultamientos.

La malla debe colocarse a mitad del espesor o en el tercio exterior del enlucido base; en caso necesario, aplicar nuevo material de enlucido “fresco sobre fresco” con la llana para que la malla quede completamente embebida en el enlucido.

A las 24 h, una vez seco el primer estrato de adhesivo, proceder a la aplicación de una capa adicional de enlucido (consumo total de enlucido entre 7-9 kg/m²) de modo que la malla ya no sea visible.

El espesor mínimo total del enlucido y la posición de la malla se indican en la tabla siguiente.

Espesor nominal (mm)	Espesor mínimo (mm)	Colocación de la malla*	Medidas a respetar para sistemas con paneles de
3	2	a medio	EPS
5	4	en el tercio exterior	EPS y lana de roca
8	5	en el tercio exterior	Llana de roca

*Recubrimiento mínimo de la malla de 1 mm y al menos 0,5 mm en la zona de solapamiento de la malla.

REVESTIMIENTO DE ACABADO

Una vez madurado el revestimiento base, lo que en condiciones óptimas ocurre aproximadamente a los 15 días, proceder a la aplicación del imprimante y del acabado. Aplicar el revestimiento de acabado demasiado pronto puede causar la formación de manchas y la cristalización de sales en la superficie.

Aplicar sobre las superficies a tratar el fondo denominado Primer Top, un fondo mural pigmentado al agua, y tras 6-8 horas aplicar el revestimiento en el espesor seleccionado de la Línea Thermocap, distribuyendo la masa de manera homogénea con llana de acero y nivelándola después con llana de plástico.

Dependiendo del sistema utilizado, es posible usar diferentes tipos de revestimiento en espesor; se recomienda aplicar un espesor ≥ 1,5 mm.

Para evitar un sobrecalentamiento excesivo del sistema ETICS, los colores deben elegirse con un índice de reflexión (LRV) superior a 25. Un valor más alto del índice de reflexión es aconsejable en caso de espesores elevados del aislante, superficies expuestas a fuerte irradiación solar o en zonas climáticas de alta montaña, frente al mar, etc.

Condiciones termo-higrométricas límite para la aplicación: aplicar a temperaturas entre +5 °C y +30 °C; usar materiales del mismo lote o, en caso contrario, finalizar el trabajo en la esquina de la pared; evitar la aplicación bajo la acción directa del sol, sobre superficies recalentadas aunque estén a la sombra, en presencia de lluvia o con humedad ambiental superior al 70 %. Disponer una protección provisional adecuada contra infiltraciones de lluvia en el borde superior del “cappotto” aún en fase de ejecución.

DETALLES DE DISEÑO Y EJECUCIÓN

Para obtener un buen resultado funcional, práctico, estético y duradero del sistema de aislamiento térmico por el exterior, es necesario garantizar una correcta ejecución conforme a las reglas de arte de todas las uniones y cierres. Los accesorios, perfiles, juntas, sellados y los esquemas de montaje deben garantizar al sistema ETICS:

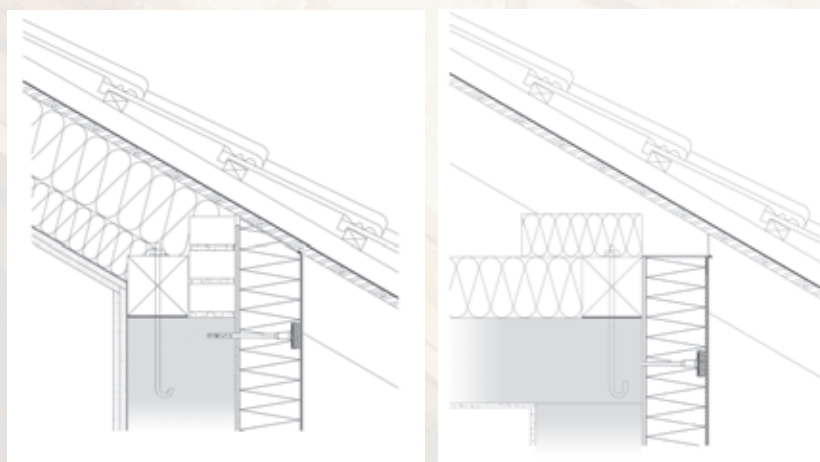
- Estanqueidad al agua de la junta;
- Compensación de movimientos diferenciales;
- Amortiguación suficiente de las vibraciones transmitidas entre elementos constructivos y el aislamiento;
- Resistencia mecánica.

Para la ejecución de cierres y uniones conformes al sistema en diferentes partes del edificio, los miembros de la EAE (Asociación Europea para Sistemas Compuestos de Aislamiento Térmico Exterior) proponen soluciones definidas, testadas y garantizadas, con los accesorios necesarios. La información y los esquemas detallados están disponibles en formatos pdf, dxf, dwg y jpg en www.ea-etics.com.

UNIONES EN EL TECHO

En el caso de uniones directas al techo (techo cálido), los paneles aislantes deben instalarse de modo que se formen la menor cantidad posible de cavidades y se debe colocar una cinta aislante precomprimida autoexpandible.

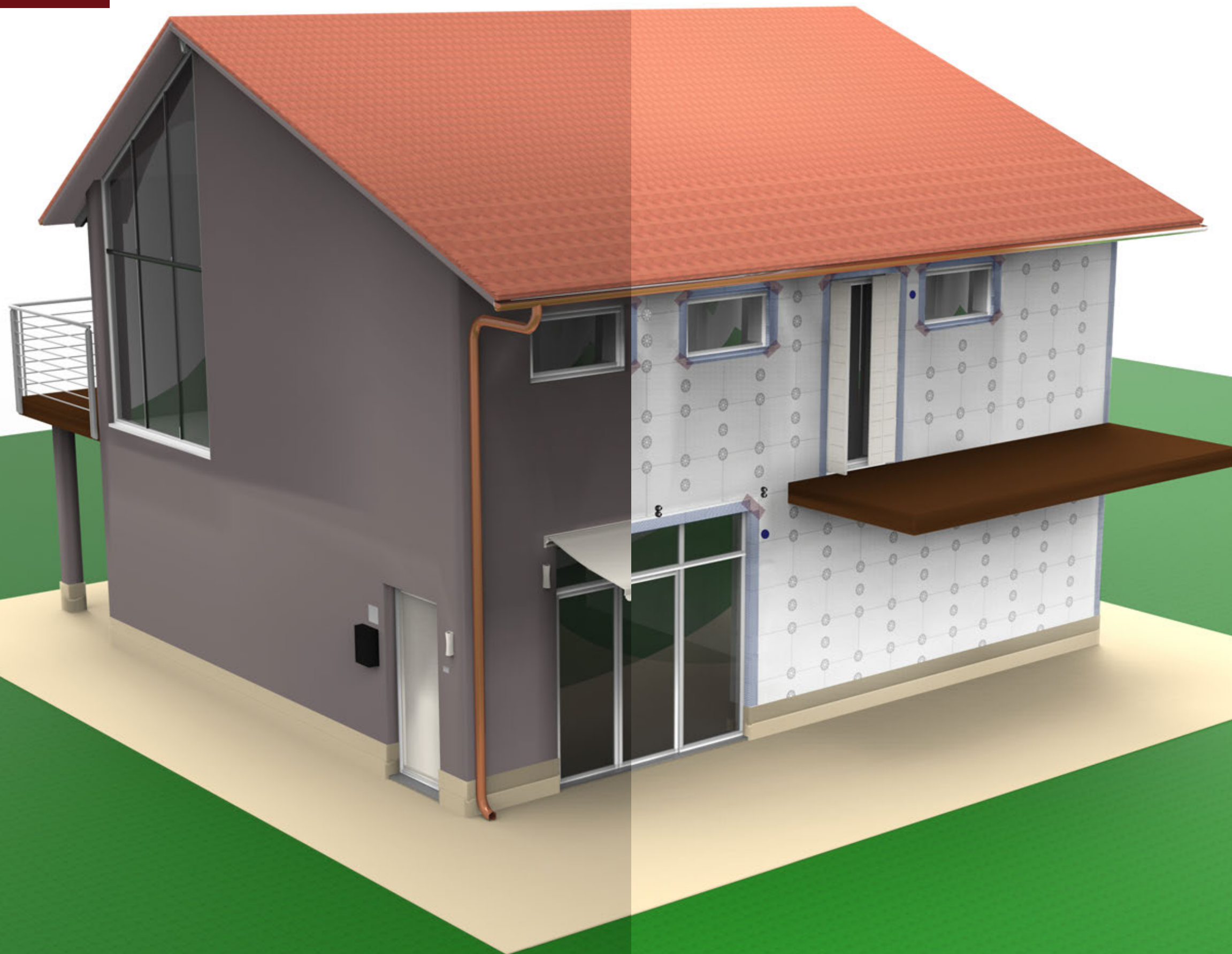
La aplicabilidad práctica efectiva de los detalles mostrados en esta sección debe verificarse in situ, ya que no es posible representar todas las particularidades específicas del edificio. Algunos detalles proporcionados por el fabricante del sistema pueden diferir en la práctica de esta representación.



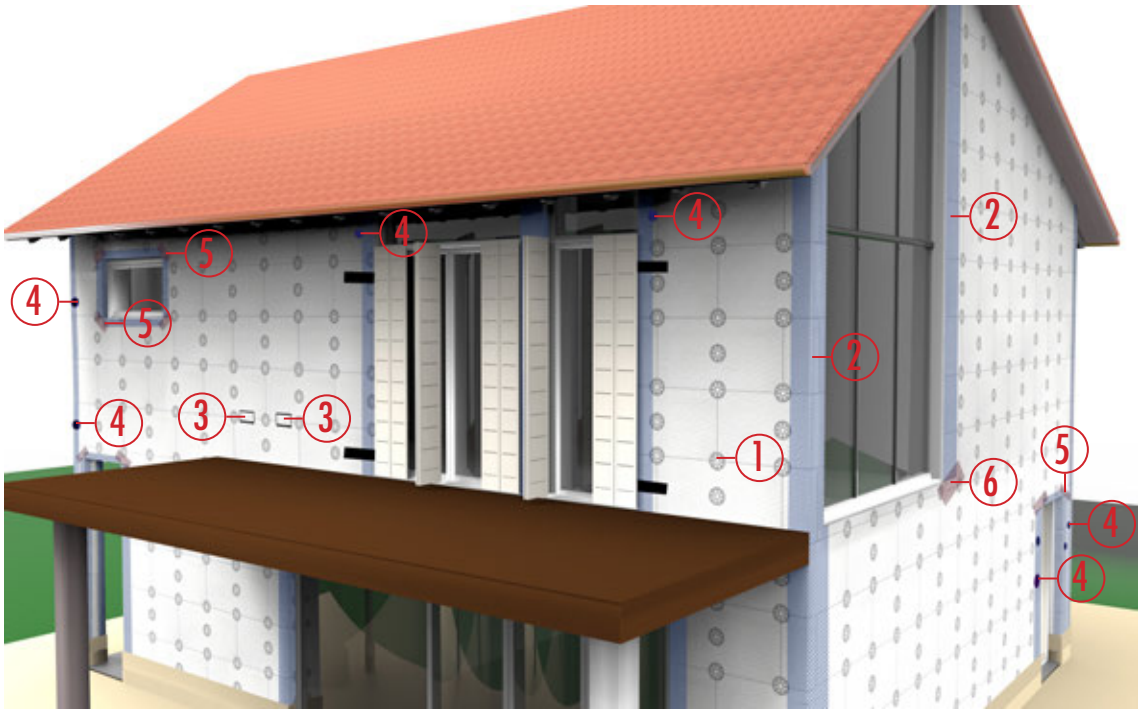
RAZONES PARA ELEGIR LOS SISTEMAS THERMOCAP

1. El sistema Thermocap posee el equilibrio adecuado entre permeabilidad al vapor e impermeabilidad al agua.
2. Los aislantes seleccionados para los sistemas Thermocap presentan la conductividad térmica más baja disponible en el mercado.
3. Los morteros de la Línea Rasacap tienen una resistencia de adhesión — entre el aislante EPS y el muro — notablemente superior al valor mínimo exigido para la marcación CE.
Esta resistencia se mantiene en cualquier condición, tanto en seco como en húmedo.
4. La malla de refuerzo utilizada en el sistema Thermocap presenta una resistencia al desgarro claramente superior a los criterios exigidos por la marcación CE, incluso después del envejecimiento.
5. El mortero adhesivo de la Línea Rasacap empleado como enlucido para anegar la malla garantiza un alto poder adhesivo, elevada resistencia al agua y una excelente estabilidad mecánica.
6. Los sistemas Thermocap permanecen inalterados incluso sometidos a variaciones de temperatura entre -20°C y +50°C, a lluvia y temperaturas de hasta 70°C. Por lo tanto, Thermocap no sufre hinchazones, roturas en las juntas, desprendimientos, grietas ni presencia de agua tras la inmersión.

LOS COMPONENTES



VISTA 1. LOS COMPONENTES



1 = TASSELLO SGR

Taco de percusión con taladro de 8 mm, con clavo preinstalado en el cuerpo del taco.

2 = ANGULAR DE PVC CON MALLA

Ángulo de PVC para protección de esquinas con malla de fibra de vidrio.

3 = DK FIX CUADRADO

Soporte cuadrado fabricado en EPS de alta densidad con dimensiones 98x98 mm.

4 = DK FIX CILÍNDRICO EPS

Soporte cilíndrico fabricado en EPS de alta densidad, con diámetro 90 mm y espesores de 60, 80, 100, 120 y 140 mm.

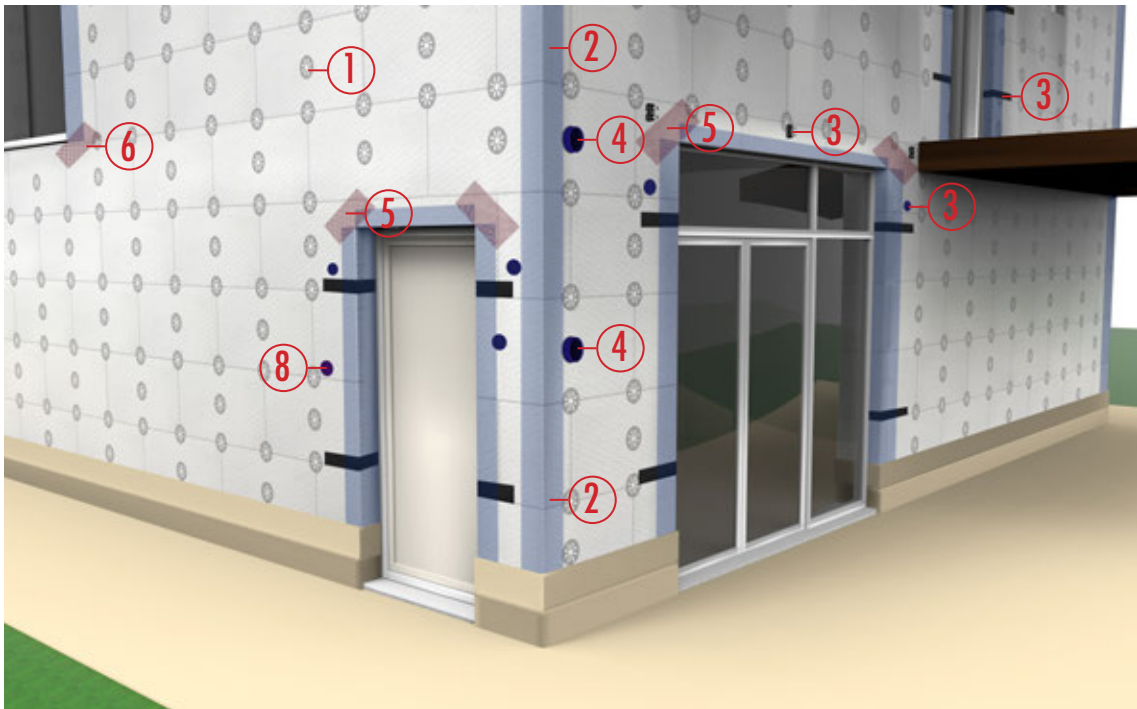
5 = RED ANGULAR PARA INTRADOSSIS

Perfil angular preformado para intradós, utilizado como refuerzo en el intradós de las ventanas.

6 = RED DE ARMADURA ARROW NET

Malla preformada de color blanco.

VISTA 2. LOS COMPONENTES



1 = TASSELLO SGR

Taco de percusión con taladro de 8 mm, con clavo preinstalado en el cuerpo del taco.

2 = ANGULAR DE PVC CON MALLA

Ángulo de PVC para protección de esquinas con malla de fibra de vidrio.

3 = DK FIX CUADRADO

Soporte cuadrado fabricado en EPS de alta densidad con dimensiones 98x98 mm.

4 = DK FIX CILÍNDRICO EPS

Soporte cilíndrico fabricado en EPS de alta densidad, con diámetro 90 mm y espesores de 60, 80, 100, 120 y 140 mm.

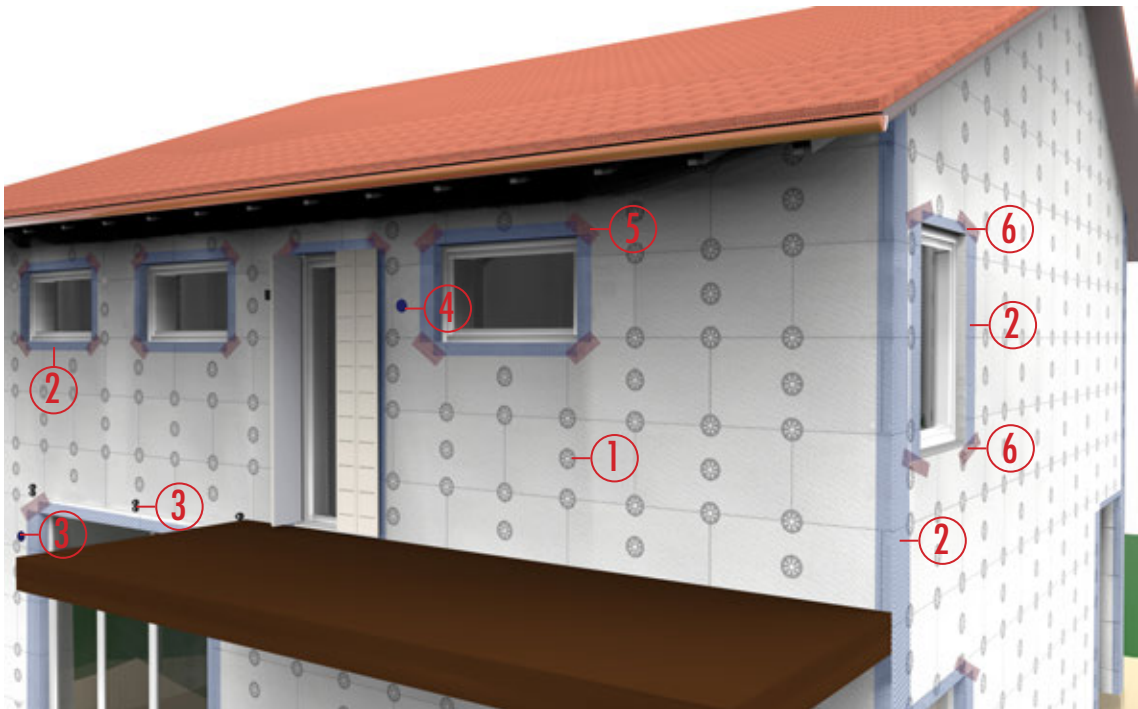
5 = RED ANGULAR PARA INTRADOSSIS

Perfil angular preformado para intradós, utilizado como refuerzo en el intradós de las ventanas.

6 = RED DE ARMADURA ARROW NET

Malla preformada de color blanco.

VISTA 3.
LOS COMPONENTES



1 = TASSELLO SGR



Taco de percusión con taladro de 8 mm, con clavo preinstalado en el cuerpo del taco.

2 = ANGULAR DE PVC CON MALLA



Ángulo de PVC para protección de esquinas con malla de fibra de vidrio.

3 = DK FIX CUADRADO



Soporte cuadrado fabricado en EPS de alta densidad con dimensiones 98x98 mm.

4 = DK FIX CILÍNDRICO EPS



Soporte cilíndrico fabricado en EPS de alta densidad, con diámetro 90 mm y espesores de 60, 80, 100, 120 y 140 mm.

5 = RED ANGULAR PARA INTRADOSSIS



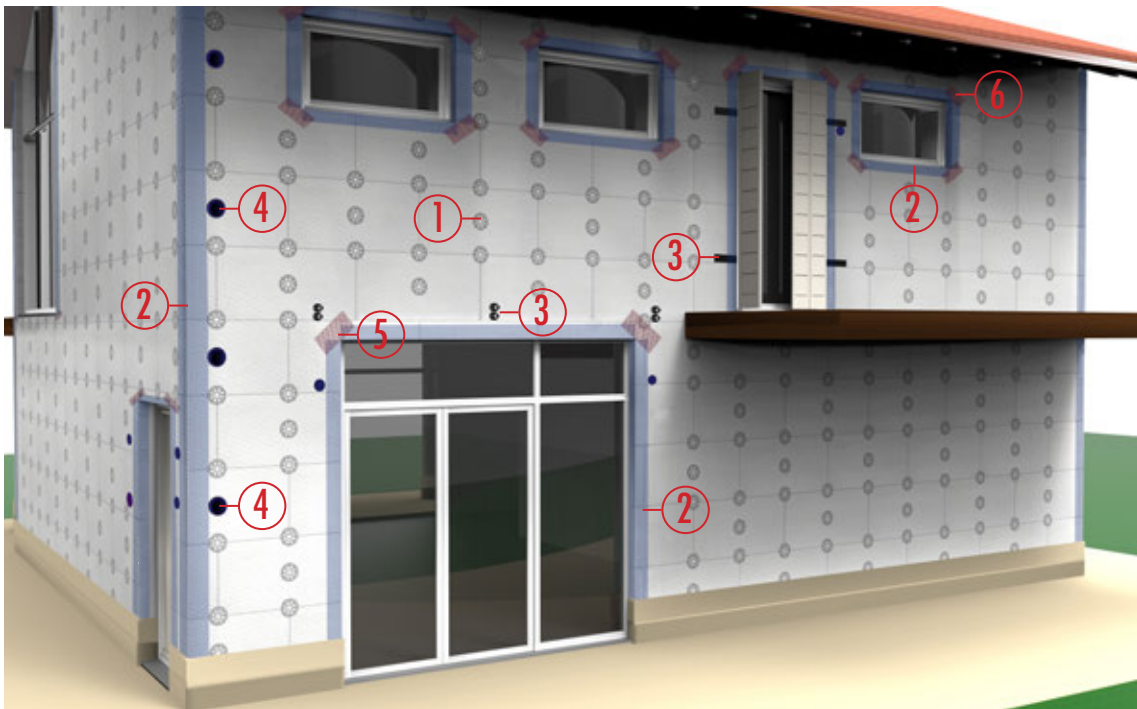
Perfil angular preformado para intradós, utilizado como refuerzo en el intradós de las ventanas.

6 = RED DE ARMADURA ARROW NET



Malla preformada de color blanco.

VISTA 4.
LOS COMPONENTES



1 = TASSELLO SGR



Taco de percusión con taladro de 8 mm, con clavo preinstalado en el cuerpo del taco.

2 = ANGULAR DE PVC CON MALLA



Ángulo de PVC para protección de esquinas con malla de fibra de vidrio.

3 = DK FIX CUADRADO



Soporte cuadrado fabricado en EPS de alta densidad con dimensiones 98x98 mm.

4 = DK FIX CILÍNDRICO EPS



Soporte cilíndrico fabricado en EPS de alta densidad, con diámetro 90 mm y espesores de 60, 80, 100, 120 y 140 mm.

5 = RED ANGULAR PARA INTRADOSSIS



Perfil angular preformado para intradós, utilizado como refuerzo en el intradós de las ventanas.

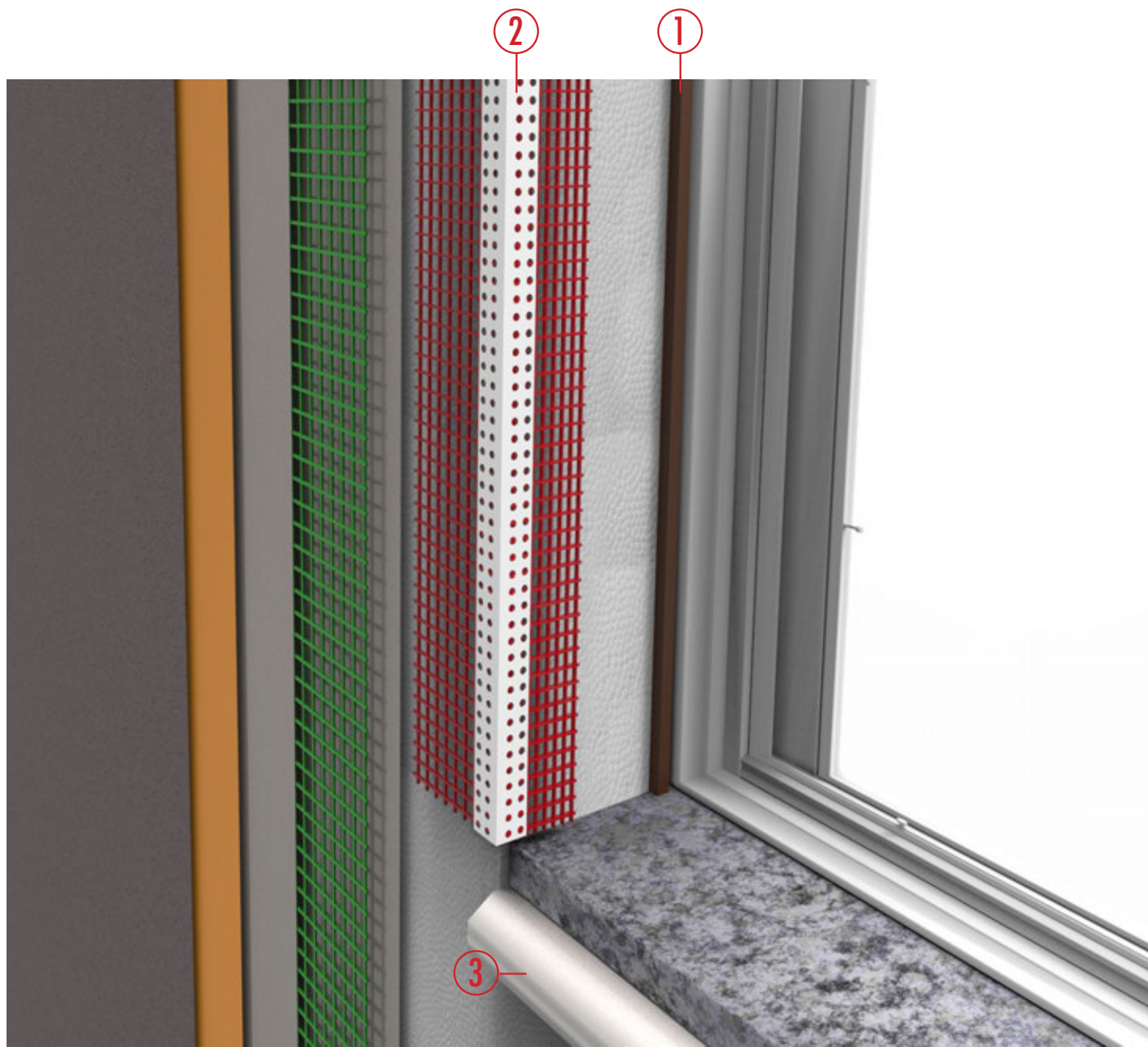
6 = RED DE ARMADURA ARROW NET



Malla preformada de color blanco.

VISTA 1.

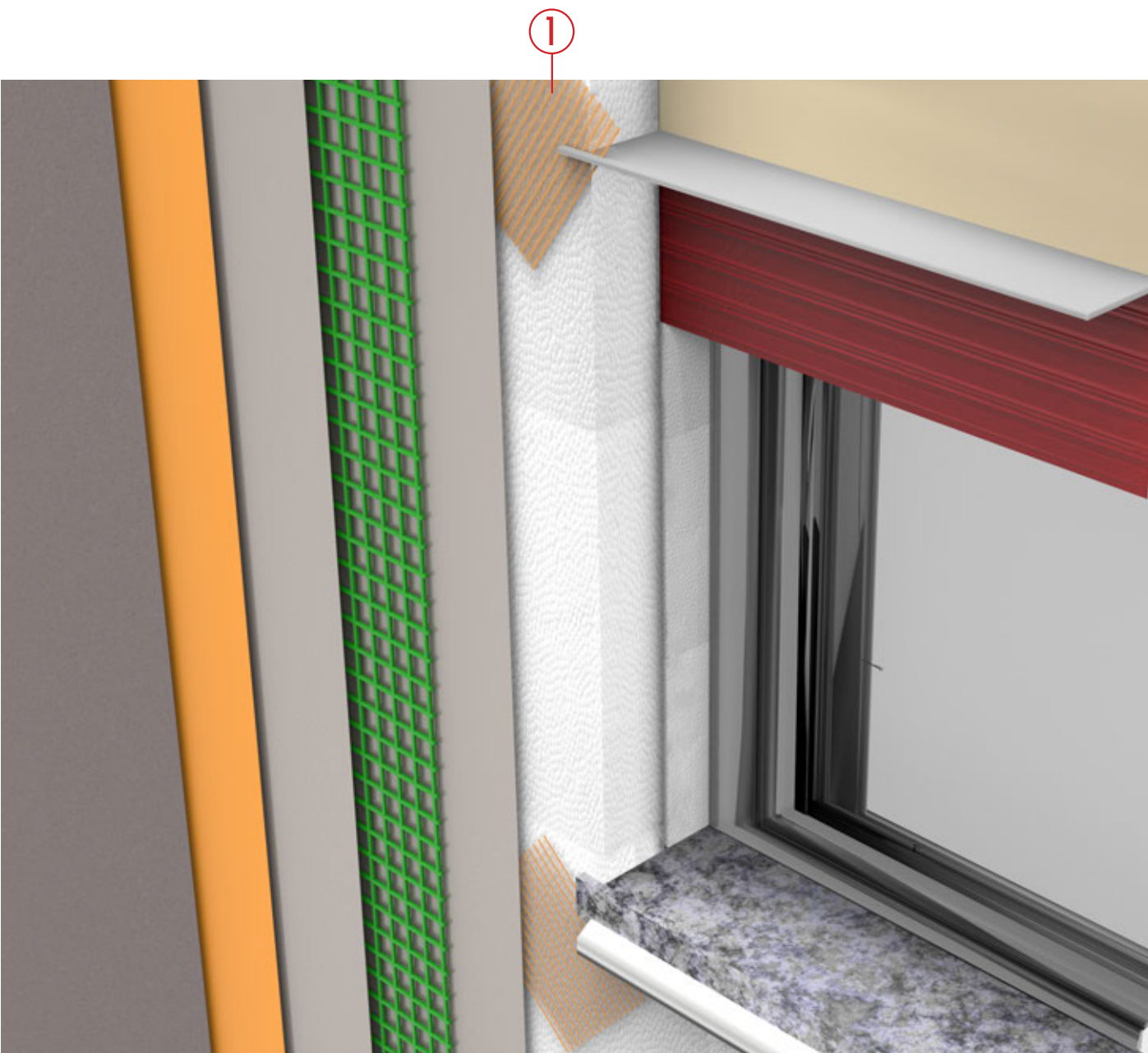
Detalle de hueco de ventana en edificio nuevo



- | | | | | | |
|---|---|---|-------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | CINTA DE
ELLADO
AUTOADHESIVA
COMPRIMIBLE | 2 | ESQUINERO
DE PVC CON MALLA | 3 | PERFIL PARA
ALFÉIZAR |
|---|---|---|-------------------------------|---|-------------------------|

VISTA 2.

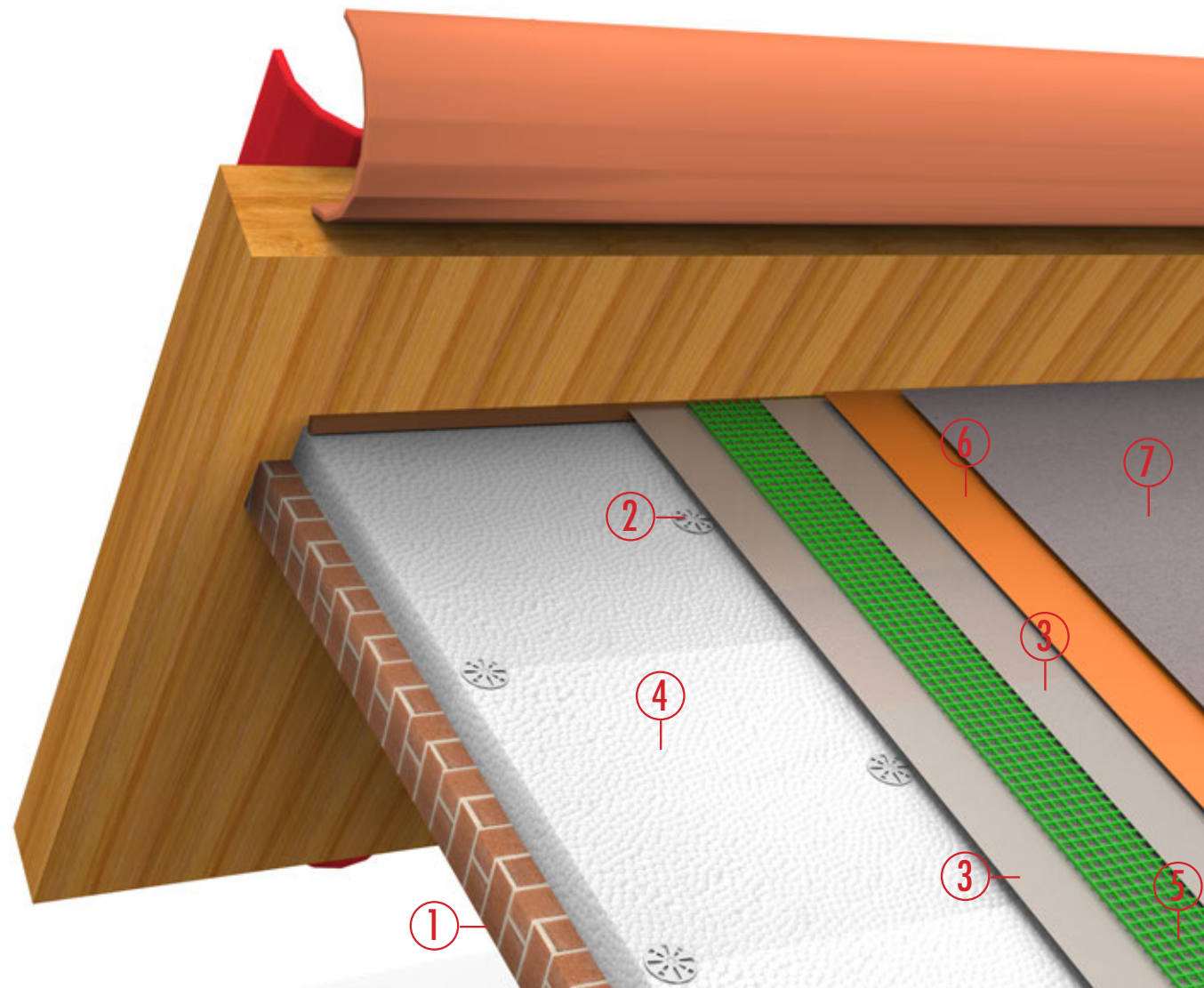
Detalle del hueco de ventana en edificio de nueva construcción



- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 | MALLA ANGULAR
PARA INTRADÓS |
|---|--------------------------------|

VISTA 3.

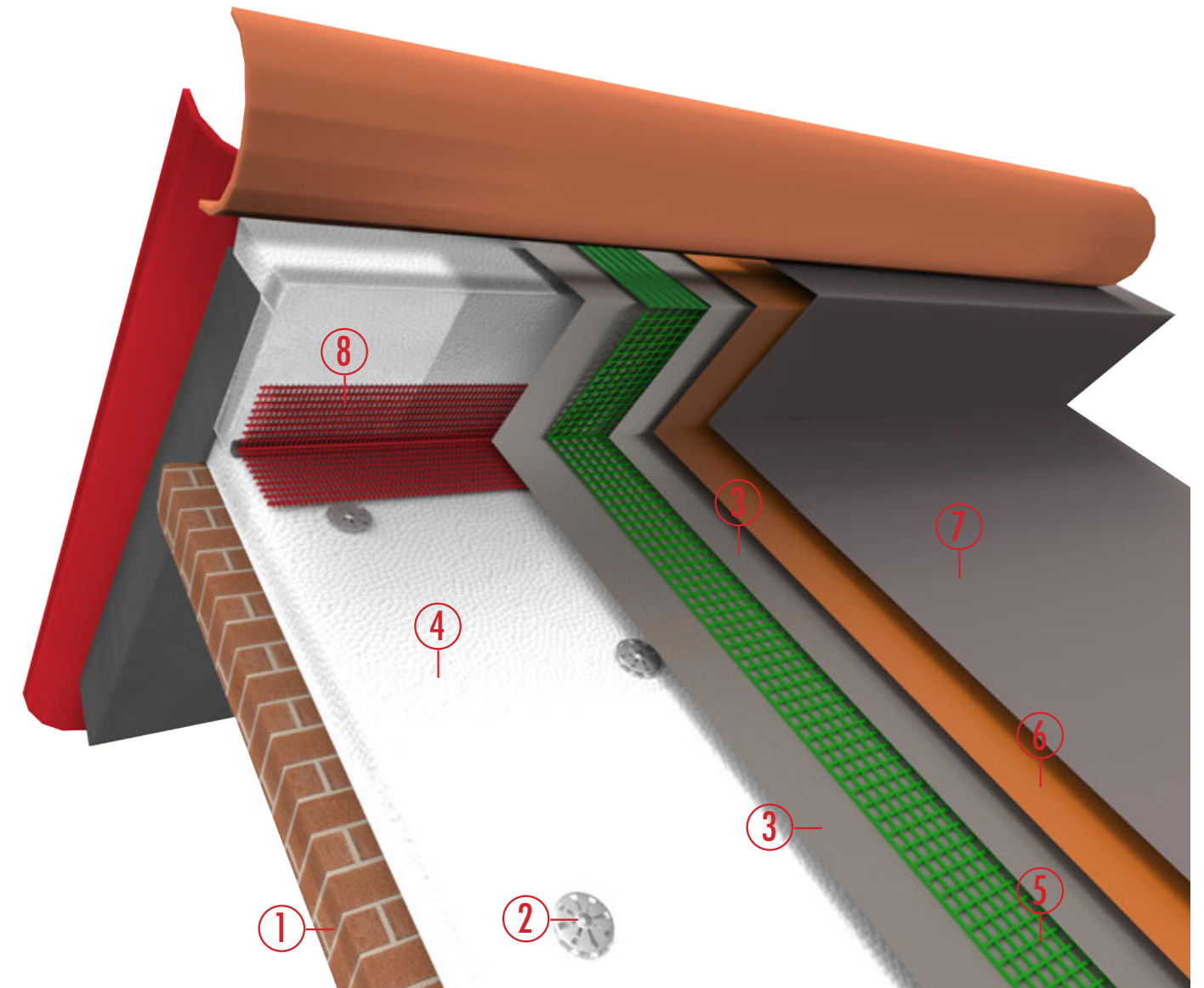
Unión con cubierta de madera



1 SOPORTE MURAL	2 TASSELLO SGR	3 REVOQUE ADHESIVO EN POLVO REFORZADO CON FIBRA
4 PANEL DE EPS	5 ARMADO CON MALLA DE FIBRA DE VIDRIO	6 IMPRIMACIÓN FIJADOR PARA PAREDES
		7 REVESTIMIENTO A ESPESOR

VISTA 4.

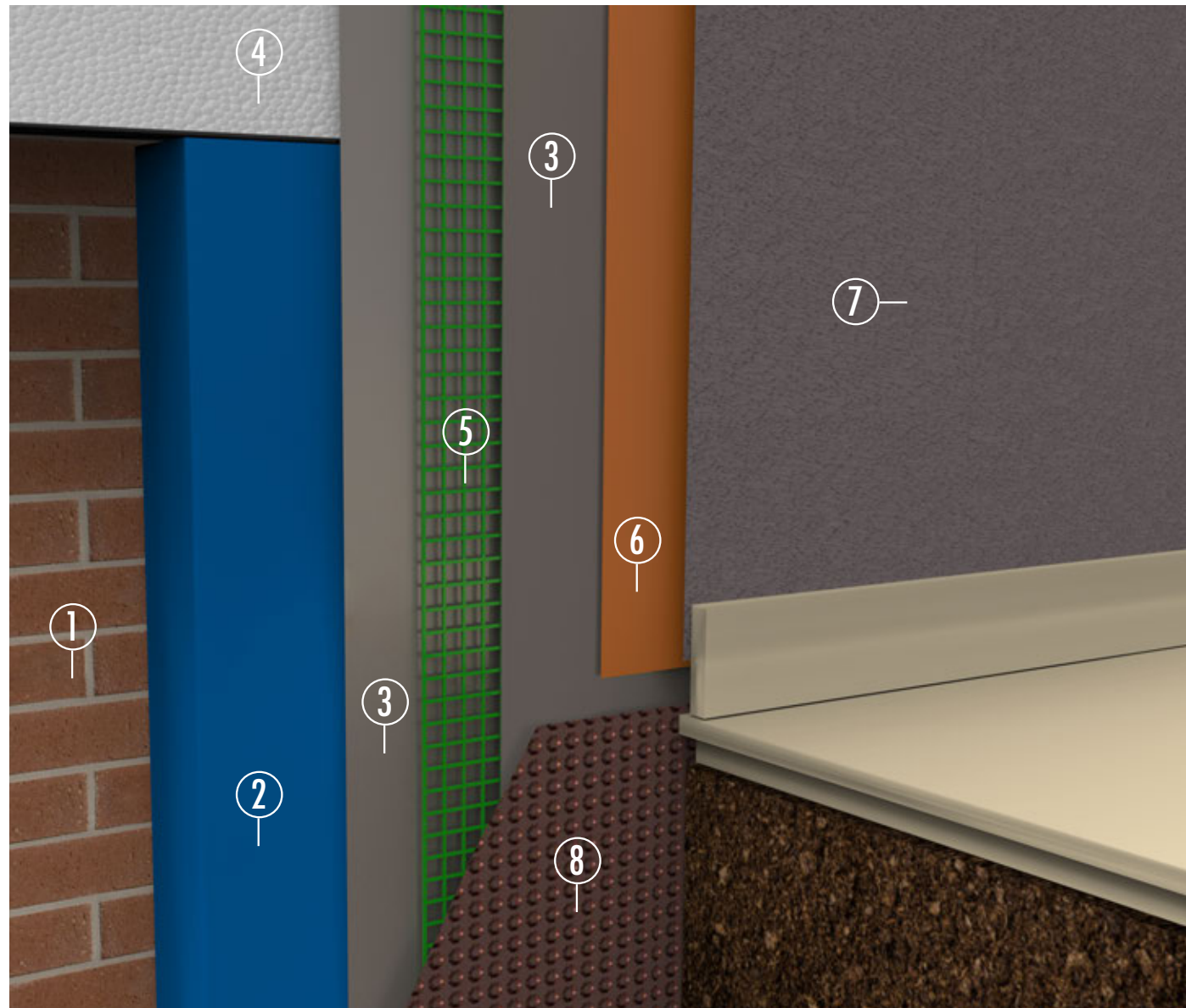
Unión con cubierta de cemento



1 SOPORTE MURAL	2 TASSELLO SGR	
3 REVOQUE ADHESIVO EN POLVO REFORZADO CON FIBRA	4 PANEL DE EPS	5 ARMADO CON MALLA DE FIBRA DE VIDRIO
6 IMPRIMACIÓN FIJADOR PARA PAREDES	7 REVESTIMIENTO A ESPESOR	8 ÁNGULO PVC CON MALLA

VISTA 5.

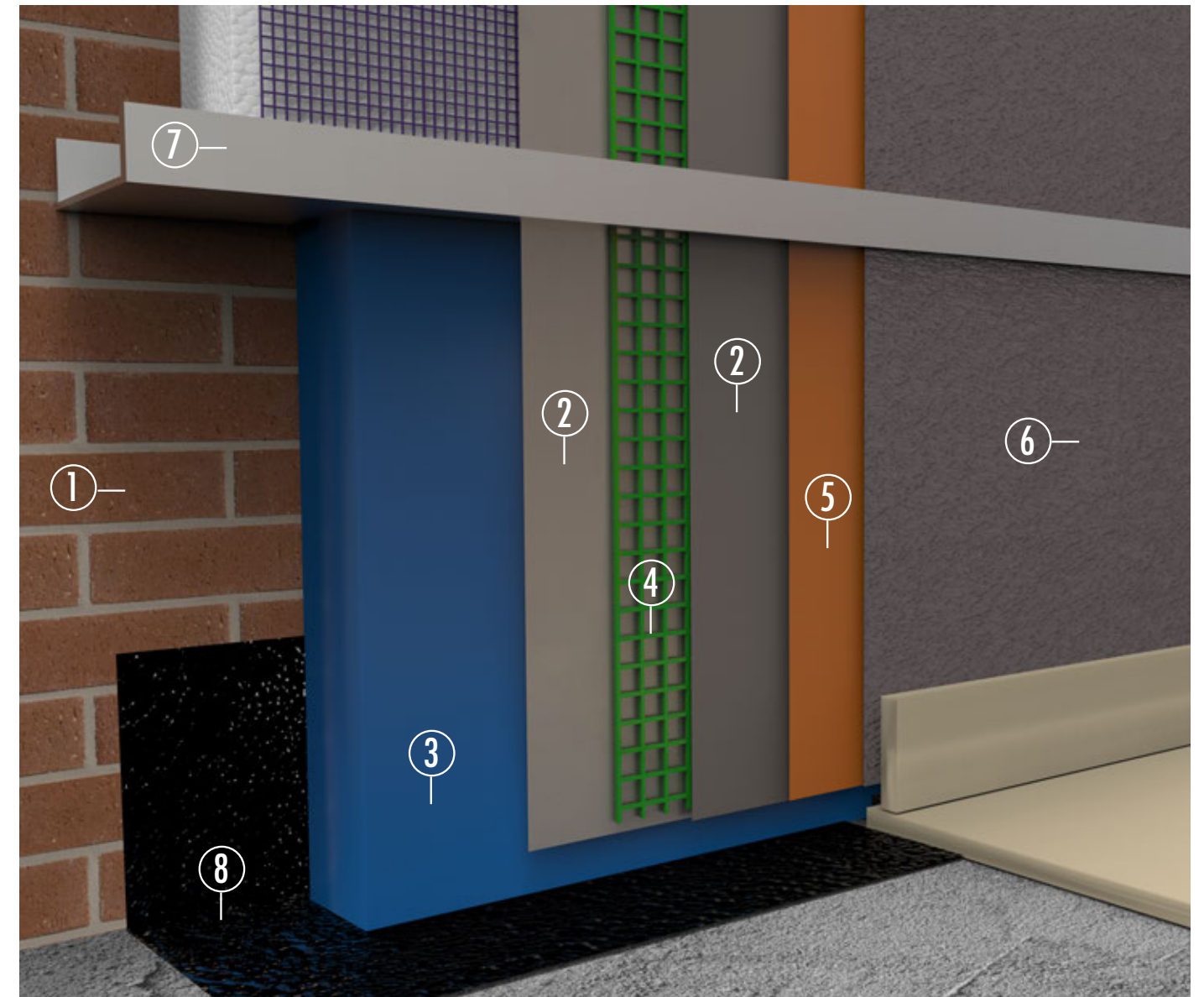
Zócalo de arranque a ras contra el terreno



1 SOPORTE MURAL	2 PANEL PARA ZÓCALO	
3 REVOQUE ADHESIVO EN POLVO REFORZADO CON FIBRA	4 PANEL DE EPS	5 ARMADO CON MALLA DE FIBRA DE VIDRIO
6 IMPRIMACIÓN FIJADORA PARA MURO	7 REVESTIMIENTO A ESPESOR	8 PROTECCIÓN DE POLIETILENO CON TEXTURA DE NÚDULOS

VISTA 6.

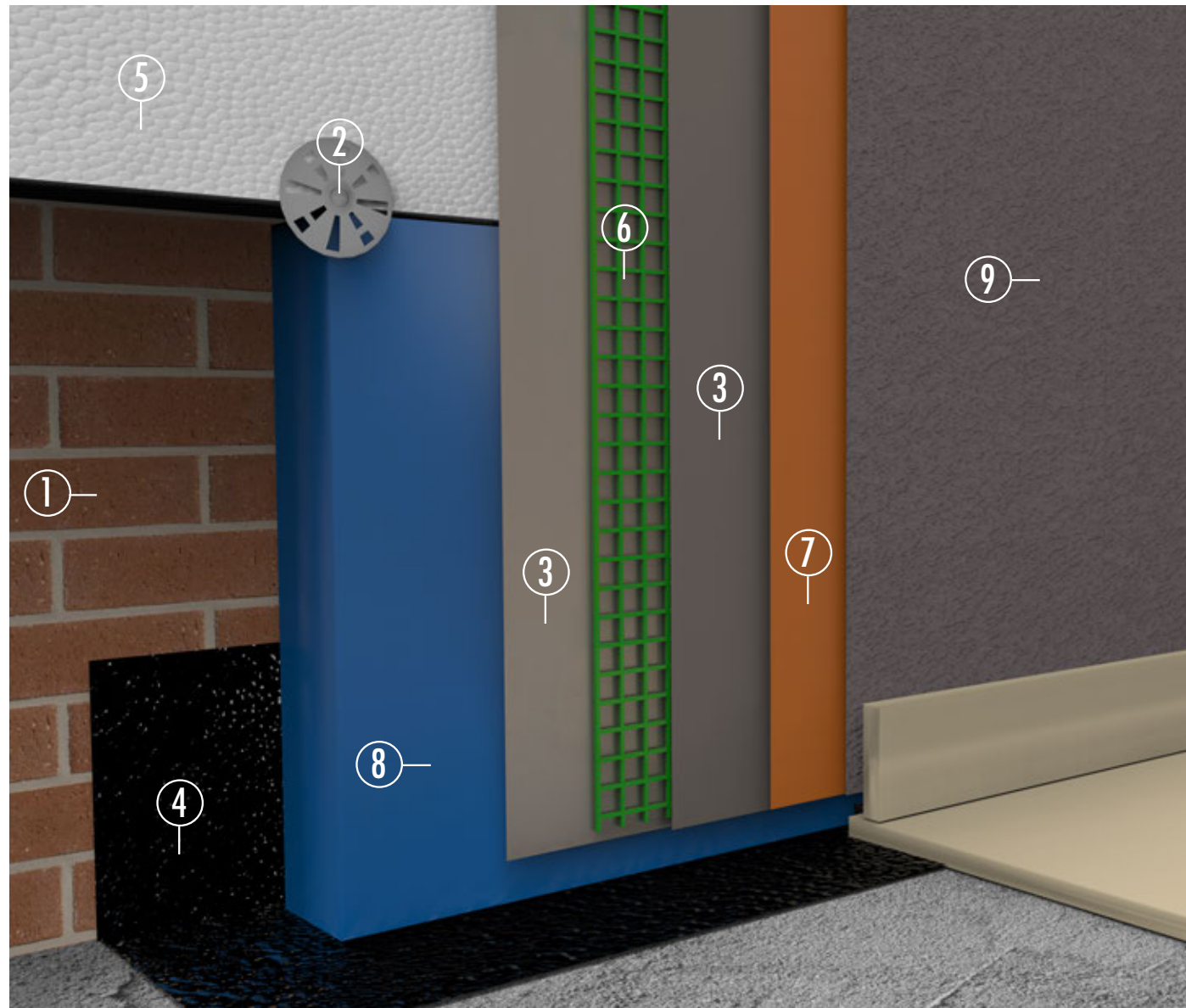
Zócalo de arranque a ras con el nivel de pisada con perfil base de arranque



1 SOPORTE MURAL	2 REVOQUE ADHESIVO EN POLVO REFORZADO CON FIBRA	3 PANEL PARA ZÓCALO	4 ARMADO CON MALLA
5 IMPRIMACIÓN FIJADORA PARA MURO	6 REVESTIMIENTO A ESPESOR	7 PERFIL DE ARRANQUE	8 CAPA IMPERMEABLE

VISTA 7.

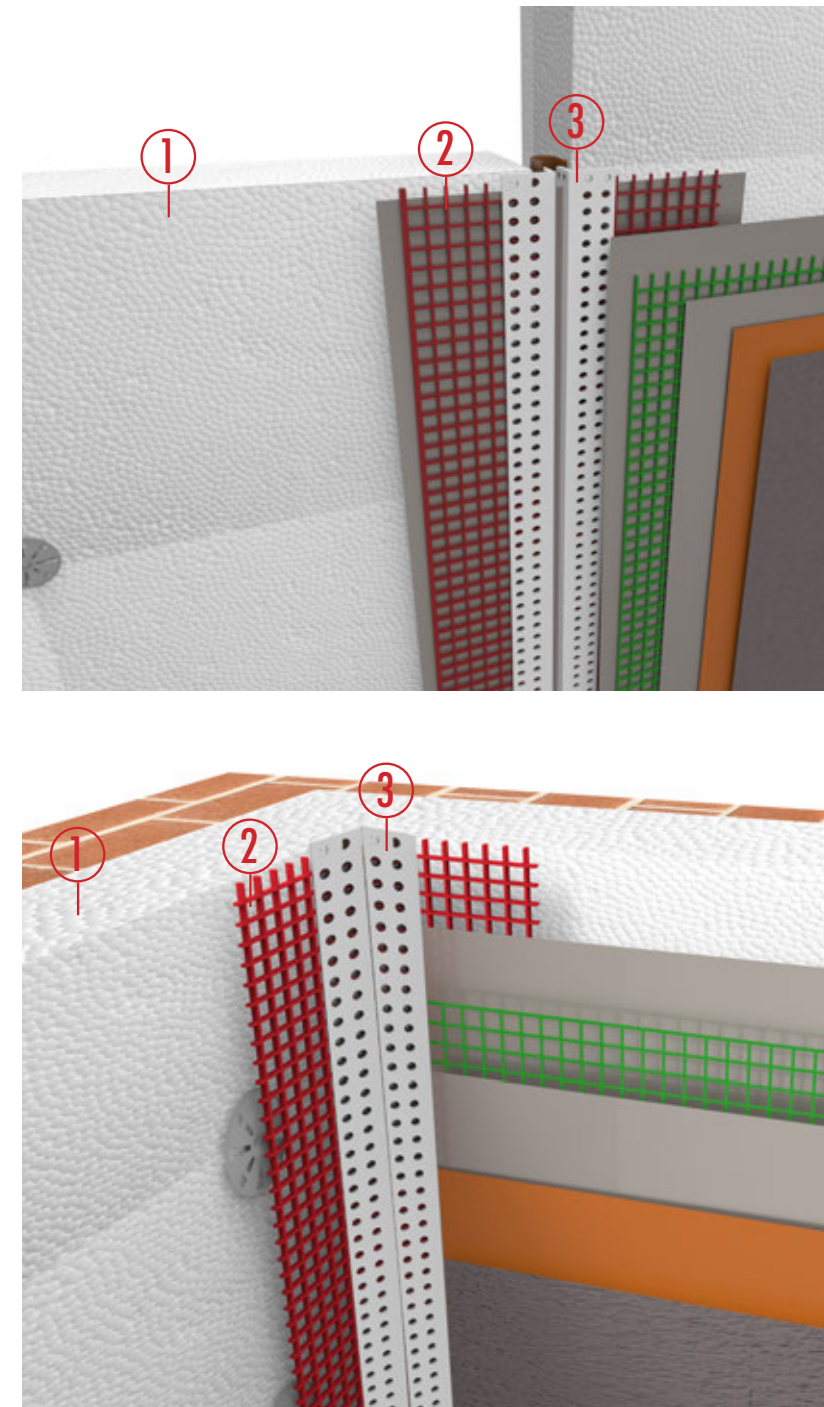
Zócalo de arranque a nivel del suelo



1 SOPORTE MURAL	2 FIJACIÓN CLAVOS DE FIJACIÓN	3 REVOQUE ADHESIVO EN POLVO REFORZADO CON FIBRA
4 CAPA IMPERMEABLE	5 PANEL DE EPS	6 ARMADURA CON MALLA DE FIBRA DE VIDRIO
7 IMPRIMACIÓN FIJADORA PARA MURO	8 PANEL PARA ZÓCALO	9 REVESTIMIENTO A ESPESOR

VISTA 8.

Junta de dilatación lineal y angular



1 PANEL DE EPS	2 ÁNGULO PVC CON MALLA	3 JUNTA DE DILATACIÓN
--------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

CONSULTE TAMBIÉN LOS OTROS BOOK DE CAP ARREGHINI

-  PROTECCIÓN DE REVOQUES EN EXTERIORES
-  FISURACIÓN DEL REVOQUE
-  TIPOS DE REVOQUES: PREPARACIÓN Y RESTAURACIÓN
-  PRESENCIA DE MOHO Y ALGAS EN EL SOPORTE
-  ENCAPSULAMIENTO DEL ASBESTO
-  PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DEL CONCRET
-  TRATAMIENTO DE MUROS HÚMEDOS
-  TRATAMIENTO DE METALES
-  TRATAMIENTO DE LA MADERA



