



KLIMAEXPERT ETA

Sistema de aislamiento térmico por el exterior con aprobación técnica europea (ETA), marcado CE y certificación EPD

Sistema SATE KlimaExpert

Eficiencia energética, alto confort y bienestar



El sistema ETICS, desarrollado por los Ingenieros de Kerakoll, ha nacido del estudio de los productos especialmente ideados para facilitar la aplicación en obra.

Diseñado en el GreenLab Kerakoll, ha sido estudiado gracias a los ensayos realizados en el KlimaRoom en cerramientos a escala real para conocer el comportamiento efectivo del sistema SATE realizado.

Las características de los productos del sistema SATE KERAKOLL ETA combinan la facilidad y velocidad de aplicación, altas prestaciones técnicas para garantizar elevada resistencia y durabilidad a todo el sistema.



KlimaExpert con prestaciones certificadas

Aprobación Técnica Europea – ETA



Las prestaciones del sistema KlimaExpert ETA están reconocidas por la Aprobación Técnica Europea - ETA y por el **mercado CE** del sistema, obtenidos a partir de la realización de estrictas pruebas a nivel individual de los productos y del sistema completo.

El sistema KlimaExpert ETA ha superado las pruebas de **envejecimiento, comportamiento termohigrométrico, reacción al fuego y resistencia al desgaste**; estos resultados aseguran la funcionalidad del sistema en el tiempo, para un trabajo seguro dadas las prestaciones garantizadas.

GLOSARIO TÉCNICO



ETICS

External Thermal Insulation Composite System, siglas con validez en el ámbito europeo para indicar los sistemas de aislamiento térmico exterior.

ETAG004

European Technical Approval Guideline n. 004, Línea Guía Europea que especifica los requisitos y las metodologías de prueba para valorar las prestaciones tanto del sistema SATE, una vez montado, como de cada uno de los productos que forman parte de él. A la luz del Reglamento Europeo 305/2011 (CPR) las ETAG serán referenciadas en EAD European Assessment Document.

ETA

European Technical Assessment, aprobación de la idoneidad para el uso de un sistema específico, emitido por un organismo nacional autorizado y notificado sobre la conformidad del sistema con los requisitos de la ETAG (EAD).

EOTA

European Organisation for Technical Assessment, entidad europea que, en el ámbito de productos para la construcción, desarrolla y redacta las Directrices ETAG (EAD).

Declaración medioambiental – EPD®

S-P-01207 EPD®
environdec.com



PDF descargable
www.environdec.com

Las prestaciones medioambientales del sistema KlimaExpert ETA están descritas en el documento EPD® elaborado en el interior de nuestro sistema EPD® Process certificado por SGS Italia S.p.A., lo que hace que Kerakoll sea autónoma en el desarrollo del nuevo EPD® y el registro en la web de IES (www.environdec.com).

El EPD® es la carta de identidad medioambiental verificada de nuestro sistema SATE: proporciona una descripción completa de sus posibles impactos medioambientales durante su ciclo de vida.

En la base del EPD® existe **el enfoque LCA** para la cuantificación de los efectos del sistema sobre el medio ambiente con el fin de controlarlos y mejorarlos.

GLOSARIO TÉCNICO



EPD®

Environmental Product Declaration es una Declaración Medioambiental de Producto de tipo III definida en la ISO 14025, proporciona datos ambientales relacionados con el ciclo de vida de un producto.

EPD® Process Certification

Es la certificación por parte de una entidad externa independiente del proceso EPD®, es decir, del sistema adoptado por la organización para elaborar y gestionar la EPD®.

IES

International EPD® System es el principal programa para la gestión de la Declaración Medioambiental de Producto conforme según la norma ISO 14025.

LCA

Life Cycle Assessment es el método de cálculo estandarizado, a nivel internacional, por la ISO 14040-14044 para el análisis del ciclo de vida del producto y para la evaluación de los aspectos de fuerza y debilidad desde el punto de vista medioambiental.

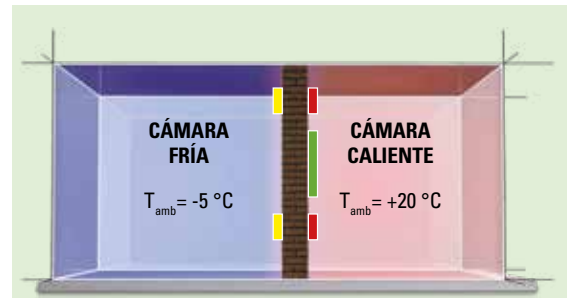
KlimaExpert: testado en el Klima Room

El único test real de eficiencia energética

La cámara térmica con termoflujómetro KlimaRoom se ha desarrollado en colaboración con el Departamento de Ingeniería Mecánica y Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Módena y Reggio Emilia (Eelab, Energy Efficiency Laboratory) y es la primera cámara térmica con termoflujómetro construida en Italia según la normativa UNI EN 1934:2000.

Con KlimaRoom es posible realizar la medición experimental de la resistencia térmica de cerramientos verticales a escala real y por consiguiente la determinación de la transmitancia térmica U.

Las ventajas de la medición experimental que se pueden obtener con KlimaRoom son únicas e inigualables respecto a otros métodos. De hecho, **la precisión, la fiabilidad y la repetibilidad de la prueba hacen que el test con KlimaRoom sea el mejor método para evaluar de manera real la resistencia térmica** y, por tanto, el consumo energético relativo en una partición vertical.



MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA TÉRMICA EN PARED VERTICAL OPACA

- Sensores de temperatura lado frío: Temperatura superficial $T_{sup,f}$ [K]
- Sensores de temperatura lado caliente: Temperatura superficial $T_{sup,c}$ [K]
- Medidores de flujo: Densidad de flujo térmico a través de la pared q [W/m²]





Sistema SATE con paneles sintéticos

Los sistemas termoaislantes con paneles sintéticos ofrecen al edificio un alto grado de aislamiento para una eficiencia energética de máximo nivel. La utilización de paneles sintéticos destinados al SATE permite una ejecución rápida y segura en obra. Los productos que componen el sistema están especialmente estudiados para garantizar tanto la protección como el valor estético del SATE. Las propiedades de deformabilidad, elasticidad e impermeabilidad del adhesivo y mortero de alisado y del ciclo de acabado pictórico de espesor son muy importantes.



Paneles termoaislantes sintéticos

Las características de los paneles aislantes deben ser declaradas por el fabricante y ser conformes a las siguientes normas: EN 13163 para paneles de EPS, EN 13164 para paneles de XPS y a la norma EN 13165 para paneles de PU.

En cada caso el productor de los paneles deberá indicar de manera explícita, en la ficha técnica o en la declaración de idoneidad, el campo específico de aplicación (idóneo para el sistema de aislamiento térmico por el exterior sobre paredes verticales opacas).

SINTÉTICOS



EPS



EPS Grafite

Keraklima Eco

S-P-01207 EPD
environdec.com

Adhesivo&Mortero de Alisado mineral certificado, eco-compatible, idóneo para el encolado y el alisado de alta resistencia de paneles termoaislantes para aplicaciones SATE. Idóneo para el GreenBuilding. Producto del S.A.T.E. Kerakoll con Certificación Técnica Europea ETA según ETAG004. Monocomponente, de bajísimas emisiones de COVs y reducidas emisiones de CO₂, reciclable como árido después de su vida útil.

Keraklima Eco es específico para la colocación y el alisado de sistemas para el aislamiento térmico por el exterior sobre paneles termoaislantes tales como poliestireno expandido, sinterizado y extrudido, poliuretano, corcho, lana de roca y de vidrio, fibra de madera, sobre hormigón, enfoscados cementosos, morteros de acabado minerales y cementosos. Blanco y gris. Interiores, exteriores.



- Adhesión inmediata
- Blanco y gris
- Uso sencillo para colocación rápida y segura
- Baja absorción capilar
- Mezcla suave y tixotrópica de fácil y veloz extensión
- Intervalo granulométrico \approx 0-1000 μ m





KlimaExpert ETA PANELES SINTÉTICOS

- Colocación segura y **fácil aplicación gracias a la elevada adhesión y alta trabajabilidad** del Adhesivo&Mortero de Alisado Keraklima Eco
- Ciclo de acabado de espesor estético/protector con **efecto compacto, con fibras y resistente al ataque de hongos y algas**, específico para uso en SATE
- La formulación a base de resinas acrílicas al agua y **siloxanos hidrofobizantes** del Kerakover Eco Kompact aseguran un acabado **flexible e hidrorrepelente** para la completa protección del sistema SATE



8



Ciclo de acabado pictórico

Kerakover Eco Kompact

Revestimiento fibrado orgánico mineral eco-compatible, coloreado en masa, a base de resinas acrílicas al agua y siloxanos hidrofobizantes.
Disponible en 2 granulometrías: fino y medio

Rating 4
Rendimiento por mano
≈ 1,9 kg/m² (Fino)
≈ 2,4 kg/m² (Medio)



7



Kerakover Eco Acrilex Fondo

Fondo intermedio orgánico mineral, eco-compatible, para la preparación de fondos antes del ciclo pictórico.

Rating 2
Rendimiento por mano
≈ 0,1 – 0,2 ℓ/m²



6



Alisado con armadura

Keraklima Eco (2ª mano)

Adhesivo&Mortero de Alisado mineral, eco-compatible, idóneo para el encolado y el alisado de alta resistencia de los paneles aislantes para su uso en SATE.

Rating 4
Rendimiento como mortero de alisado ≈ 1,5 kg/m² por mm de espesor



5



Rinforzo V 50

Malla de armadura de fibra de vidrio alcalino resistente, idónea para el refuerzo de morteros de alisado sobre enfoscados nuevos o a restaurar, específicamente estudiada para la inserción en el interior de sistemas termoaislantes para SATE.

4



Keraklima Eco (1ª mano)

Adhesivo&Mortero de Alisado mineral, eco-compatible, idóneo para el encolado y el alisado de alta resistencia de los paneles aislantes para su uso en SATE.

Rating 4
Rendimiento como mortero de alisado ≈ 1,5 kg/m² por mm de espesor



Colocación paneles termoaislantes

3



Anclajes y Accesorios

- Perfil de arranque
- Anclajes
- Cantoneras

2



Panel de EPS

Panel aislante blanco de poliestireno expandido sinterizado para su aplicación en SATE con marcado CE según EN 13163.

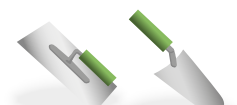
1



Keraklima Eco

Adhesivo&Mortero de Alisado mineral, eco-compatible, idóneo para el encolado y el alisado de alta resistencia de los paneles aislantes para su uso en SATE.

Rating 4
Rendimiento como adhesivo
≈ 2,5 – 4 kg/m²



El sistema KlimaExpert ETA es idóneo para edificios de nueva construcción o en rehabilitaciones para la recalificación energética de los de edificios existentes. El soporte debe estar limpio, seco, plano, ser estable y no tener partes friables o no cohesionadas. Eliminar las posibles pinturas o revestimientos que no estén perfectamente adheridos al soporte o que estén en contacto con agua.



Sistema termoaislante con paneles transpirables

La realización de un sistema termoaislante con paneles y productos altamente transpirables ofrece al SATE óptimas características de permeabilidad al vapor además de un elevado poder aislante. La utilización de los paneles transpirables minerales y naturales ofrece al sistema, además, ventajas desde el punto de vista acústico y de inercia térmica, dado que atenúa el desfase de los efectos de las variaciones del clima externo sobre el ambiente interno. Estas características proporcionan al edificio un alto grado de confort y salubridad. Si se utiliza un panel transpirable incombustible (tipo lana de roca o vidrio) el sistema SATE también satisface los requisitos de resistencia al fuego de la fachada.

Paneles termoaislantes transpirables

Las características de los paneles termoaislantes transpirables deben ser declaradas por el fabricante y ser conformes a las siguientes normativas: EN 13170 para paneles de corcho; EN 13171 para paneles de fibra de madera; EN 13162 para paneles de lana de vidrio y para paneles de lana de roca.

En cada caso el productor de los paneles deberá indicar de manera explícita en la ficha técnica o en la declaración de idoneidad el campo específico de aplicación (idóneo para el sistema de aislamiento térmico por el exterior sobre paredes verticales opacas).

FIBRAS NATURALES



Corcho



Fibra de Madera

FIBRAS MINERALES



Fibra de Vidrio



Lana de Roca

Biocalce® Cappotto

Adhesivo&Mortero de Alisado natural certificado, eco-compatible, de cal natural pura NHL 3.5, conforme a la norma EN 459-1, para el encolado y el acabado altamente transpirable de paneles aislantes naturales, idóneo para el GreenBuilding y la Restauración Histórica. Contiene solo materias primas de origen rigurosamente natural y minerales reciclados. Con reducidas emisiones de CO₂ y bajísimas emisiones de COVs. Con ventilación natural activa en la dilución de los contaminantes interiores, bacteriostático y fungistático natural. Reciclable como árido después de su vida útil.



Biocalce® Cappotto es específico para el encolado y el alisado, de altísima transpirabilidad y reducida absorción capilar de agua, de paneles aislantes naturales de corcho, fibra de madera, lana de roca o vidrio, paneles sílico-calcáreos.



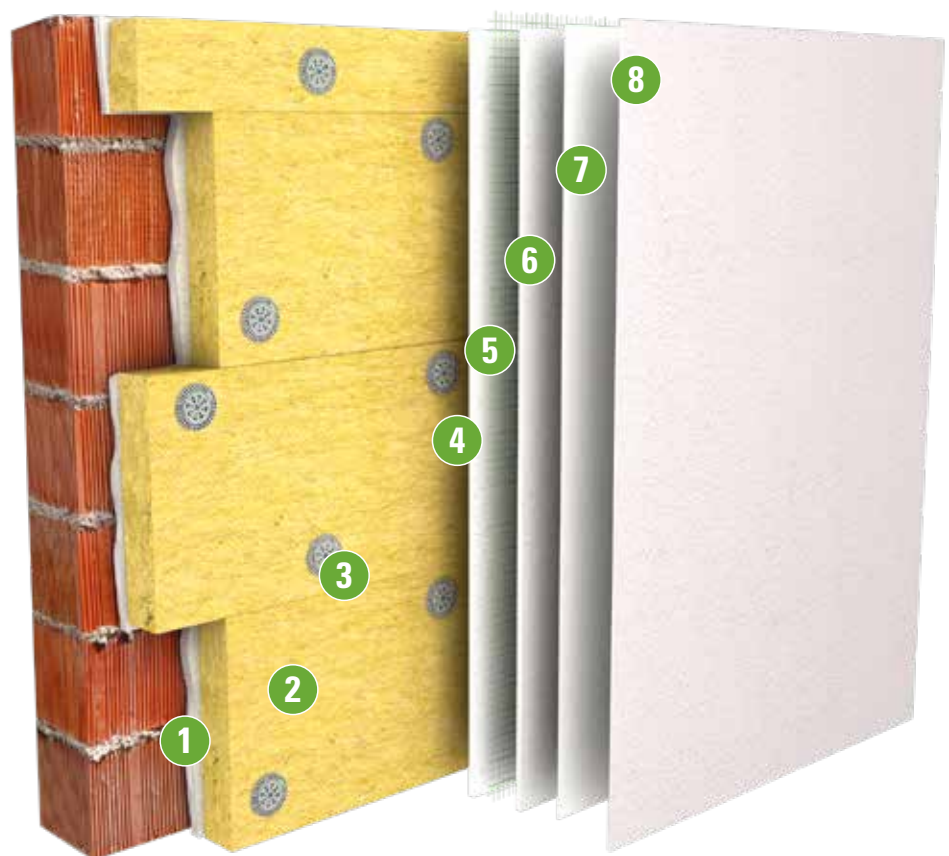
- Natural y altamente transpirable, permite respirar al muro
- Elevada capacidad evaporante, baja absorción capilar
- Empleado como adhesivo ofrece una elevada resistencia mecánica
- Usado como mortero de alisado garantiza una óptima resistencia a los shocks térmicos
- Mezcla suave y tixotrópica de fácil y veloz extensión





KlimaExpert PANELES TRANSPIRABLES

- Facilidad de aplicación gracias a la **elevada trabajabilidad** del Adhesivo&Mortero de Alisado Biocalce Cappotto y del revoco coloreado Kerakover Eco Silox
- **Elevada transpirabilidad en el interior del sistema** gracias a la acción de los siloxanos presentes en Kerakover Eco Silox y al elevado poder transpirable de los paneles aislantes naturales y minerales
- Ciclo de acabado **altamente hidrorrepelente** para una protección segura del sistema de los paneles transpirables y de la totalidad del sistema SATE



8



Ciclo de acabado pictórico

Kerakover Eco Silox

Revestimiento orgánico mineral eco-compatible, coloreado en masa, a base de resinas acril-siloxánicas al agua. Disponible en 2 granulometrías (0,7 – 1,0).

Rating 4
Rendimiento por mano (1,0) $\approx 1,8 \text{ kg/m}^2$



7



Kerakover Eco Silox Fondo

Fondo intermedio orgánico mineral, eco-compatible, de base acril-siloxánica al agua para la preparación de fondos antes del ciclo pictórico.

Rating 2
Rendimiento por mano $\approx 0,1 - 0,2 \text{ l/m}^2$



6



Biocalce® Cappotto (2ª mano)

Adhesivo&Mortero de alisado natural certificado, eco-compatible, de cal natural pura NHL 3.5 según EN 459-1, para el encolado y alisado altamente transpirable de paneles termoaislantes naturales.

Rating 5
Rendimiento como mortero de alisado $\approx 1,2 \text{ kg/m}^2$ por mm de espesor



5



Rinforzo V 50

Malla de armadura de fibra de vidrio alcalino resistente, idónea para el refuerzo de alisados sobre enfoscados nuevos o a restaurar, específicamente estudiada para su inserción en el interior de sistemas de aislamiento térmico por el exterior.

4



Biocalce® Cappotto (1ª mano)

Adhesivo&Mortero de alisado natural certificado, eco-compatible, de cal natural pura NHL 3.5 según EN 459-1, para el encolado y alisado altamente transpirable de paneles termoaislantes naturales.

Rating 5
Rendimiento como mortero de alisado $\approx 1,2 \text{ kg/m}^2$ por mm de espesor



Colocación paneles termoaislantes

3



Anclajes y Accesorios

- Perfil de arranque
- Anclajes
- Cantoneras

2



Paneles Termoaislantes Transpirables Naturales

Las características de los paneles termoaislantes transpirables deben ser declaradas por el fabricante y ser conformes a las siguientes normativas: EN 13170 para paneles de corcho; EN 13171 para paneles de fibra de madera; EN 13162 para paneles de lana de vidrio y para paneles de lana de roca.

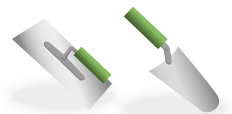
1



Biocalce® Cappotto

Adhesivo&Mortero de alisado natural certificado, eco-compatible, de cal natural pura NHL 3.5 según EN 459-1, para el encolado y alisado altamente transpirable de paneles termoaislantes naturales.

Rating 5
Rendimiento como adhesivo $\approx 2,5 - 4 \text{ kg/m}^2$



El sistema KlimaExpert PANELES TRANSPIRABLES es idóneo per edificios de nueva construcción o intervenciones en edificios existentes donde se requiere alta transpirabilidad. El soporte debe estar limpio, seco, plano, ser estable y no tener partes friables o no cohesionadas. Eliminar las posibles pinturas o revestimientos que no estén perfectamente adheridos al soporte o que estén en contacto con agua.



Guía técnica

| | |
|--|----------------|
| Elementos que constituyen el SATE | pág. 16 |
| Operaciones preliminares a la aplicación del SATE | pág. 16 |
| • MUROS NUEVOS DE LADRILLO O PIEDRA | pág. 16 |
| • ENFOSCADOS VIEJOS | pág. 16 |
| • HORMIGÓN NUEVO | pág. 17 |
| • HORMIGÓN VIEJO | pág. 17 |
| • REVESTIMIENTO DE MOSAICO O CERÁMICA | pág. 17 |
| Metodología de aplicación del SATE | pág. 18 |
| • LOS PERFILES | pág. 18 |
| • EL MORTERO ADHESIVO | pág. 18 |
| • EL MATERIAL TERMOAISLANTE | pág. 20 |
| • LOS ANCLAJES | pág. 22 |
| • REVOCO ARMADO | pág. 23 |
| • REVESTIMIENTO DE ACABADO ESTÉTICO/PROTECTOR | pág. 23 |
| Detalles de ejecución | pág. 24 |
| • AISLAMIENTO ENTERRADO | pág. 24 |
| • ZÓCALO EN BALCÓN | pág. 24 |
| • PERFIL ANTEPECHO Y MUROS DE CONTENCIÓN | pág. 24 |
| • CAJA DE PERSIANA EMBEBIDA | pág. 24 |
| • JAMBAS DE VENTANA CON LA GUÍA DE PERSIANA ENCASTRADA | pág. 25 |
| • JAMBAS DE VENTANA CON LA GUÍA DE PERSIANA SOBREPUESTA | pág. 25 |
| • JAMBAS DE VENTANA SIN GUÍA DE PERSIANA | pág. 25 |
| • DETALLE JAMBA DE VENTANA | pág. 25 |
| • VIERTEAGUAS VENTANA | pág. 26 |
| • VIERTEAGUAS VENTANA CON PERFIL DE CORONACIÓN | pág. 26 |
| • JUNTA DE DILATACIÓN FACHADA | pág. 26 |
| • JUNTA DE DILATACIÓN EN ÁNGULO | pág. 26 |
| • GOTERÓN | pág. 26 |

Guía Técnica

Elementos que constituyen el SATE

- Adhesivo
- Paneles para el aislamiento térmico
- Anclajes
- Mortero de revoco
- Malla de armadura
- Perfiles accesorios
- Ciclo de acabado estético/protector

Operaciones preliminares a la aplicación del SATE

Al inicio del trabajo, se deben respetar algunas operaciones de preparación del trabajo que son comunes en todos los sistemas de aislamiento térmico KlimaExpert Kerakoll®, estas son:

- Almacenamiento correcto de los materiales que componen los sistemas KlimaExpert: proteger los materiales de la lluvia, de los efectos meteorológicos en general y de la luz solar directa.
- Desmontaje de bajantes: se debe prestar especial atención a dirigir el agua de lluvia para que no afecte a las fachadas en las que se intervendrá.
- Trabajos sobre muros: preparación de la superficie para la colocación de los paneles aislantes.
- Proteger todas las superficies que no vayan a ser revestidas.
- Proteger/sombrear los andamios para evitar que el viento, las condiciones climáticas desfavorables y el sol directo influyan negativamente en las fases de aplicación, fraguado y endurecimiento de los productos.

Condición fundamental antes del encolado del panel es que los muros estén consistentes, planos y regulares. Si la superficie presentara irregularidades o no se encontrara aplomada, sería necesario realizar un enfoscado para eliminar las irregularidades y, de este modo, dar lugar a una superficie idónea para el encolado tanto desde el punto de vista de la planicidad como de la verticalidad del soporte.

La planicidad se comprueba colocando un regle sobre la superficie: observando los puntos de contacto sobre el soporte se podrá verificar fácilmente si las tolerancias máximas son aceptables.

Para ello mostramos un ejemplo de tolerancias admisibles (Figura 1).

No realizar directamente el encolado del panel aislante sobre los enfoscados nuevos si estos presentan aún humedad residual.

| | | | |
|-------------------------------------|----|-----|-----|
| Distancias entre puntos de contacto | m | 3 | 5 |
| Diferencias de nivel | mm | ≤ 5 | ≤ 7 |

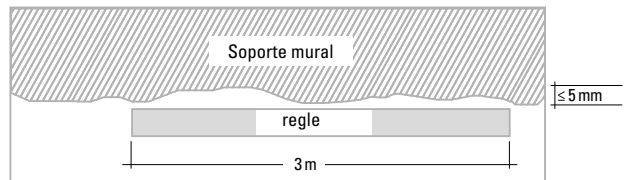


Figura 1 - Tolerancias admisibles

Durante los trabajos, en caso de lluvia, realizar las idóneas protecciones para evitar que el agua entre en contacto con los materiales y, es particularmente importante, proteger la parte superior de los paneles para evitar filtraciones de agua que puedan penetrar por la parte posterior del panel aislante. Los muros, los enfoscados y las superficies en general, viejas o nuevas, deben ser mecánicamente resistentes y libres de cualquier elemento que pueda comprometer la adherencia del panel.

A continuación, indicamos las intervenciones a realizar sobre las superficies habituales presentes en la construcción.

MUROS NUEVOS DE LADRILLO O PIEDRA

Si los soportes están libres de polvo superficial es posible encolar directamente sobre la superficie. Con el fin de garantizar una perfecta continuidad y sellado entre elementos constructivos es siempre aconsejable la aplicación de un enfoscado de fondo.

ENFOSCADOS VIEJOS

Si parte de los enfoscados existentes tuvieran zonas desprendidas o no cohesionadas se deberá intervenir eliminándolas, sucesivamente se realizará un hidrolavado.

Posteriormente se repararán las zonas eliminadas con el producto idóneo de la línea Biocalce®.

En el caso de que el enfoscado esté pintado con **pinturas o revocos coloreados** es necesaria la total adherencia de estos revestimientos al soporte; en caso contrario, se deberán eliminar todas las zonas que no estén bien ancladas o no cohesionadas con chorro de arena o hidrolavado a alta presión (≥ 200 bar) y el posterior nivelado de acabado con Rasobuild® Eco Top.



En cualquier caso, comprobar la adherencia del revestimiento al soporte realizando los siguientes ensayos de adhesión y arranque:

- Tras haber mojado una zona de aproximadamente 20x20 cm realizar una cuadrícula con cúter o espátula metálica, con la ayuda de estas herramientas se debe probar hacer saltar los cuadrados obtenidos. Si los cuadrados saltan, la adhesión no es óptima y el revestimiento debe eliminarse.
- Aplicar el adhesivo & mortero de alisado Keraklima Eco sobre una zona de aproximadamente 40x40 cm y embeber la malla Refuerzo V 50 de manera que sobresalga unos 20 cm por los lados. Aplicar, a continuación, una segunda mano de Keraklima Eco. Una vez endurecido el mortero, pasados al menos tres días, realizar la prueba de rotura de la malla; la prueba será superada en caso de que se arranquen, exclusivamente, la malla de armadura y la segunda mano de Keraklima Eco. Si el revestimiento se despegara del soporte o se desprende la primera mano de Keraklima Eco, este revestimiento se deberá eliminar.

HORMIGÓN NUEVO

Sobre un hormigón de nueva construcción es necesaria una hidrolimpieza de alta presión, para poder eliminar las partes del desencofrante que puedan estar presentes; el hormigón tiene que estar perfectamente madurado antes de la colocación del adhesivo.

HORMIGÓN VIEJO

Eliminar las eventuales partes inconsistentes, o cualquier cosa que pueda impedir la adhesión del mortero adhesivo; si hubiera zonas de hormigón dañadas se deberá proceder a la completa reparación, comenzando por la limpieza mediante hidroarenado de cualquier residuo de polvo, aceites, etc. que haya sobre el hormigón. Es necesario eliminar el óxido de los hierros de armadura en todo su perímetro, se deben limpiar mediante abrasión y reparar con el producto idóneo de la línea Geolite®. Mojar hasta saturación la superficie, evitando dejar agua encharcada, antes de la aplicación del geomortero.

En las reparaciones localizadas o generalizadas prever la aplicación del geomortero de la línea Geolite® en espesores variables de 2 a 40 mm (máximo por capa). Una vez endurecido el mortero se procederá al encolado de los paneles aislantes.

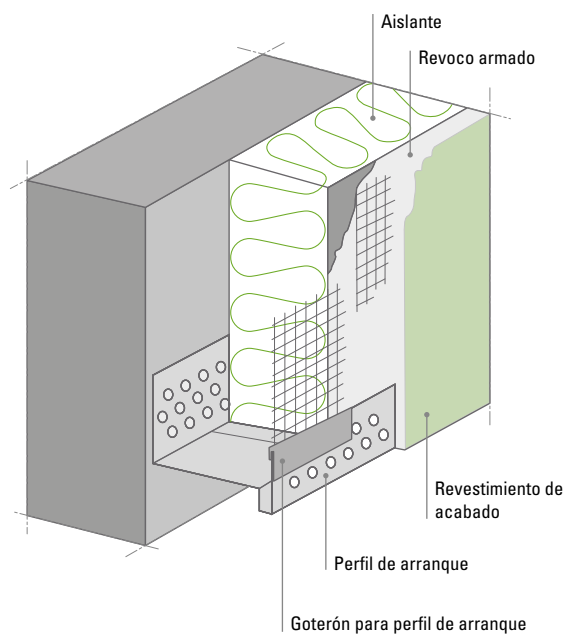
REVESTIMIENTO DE MOSAICO O CERÁMICA

Es absolutamente necesario comprobar la perfecta adhesión del revestimiento al muro: en caso de mala adhesión, eliminar todas las partes sueltas o mal adheridas. Prever el hidroarenado de la superficie para preparar las siguientes fases. Si fuera necesario, proceder con la reparación de las partes eliminadas o al nivelado de la superficie con Rasobuild® Eco Top armado con la malla Refuerzo V 50. En cualquier caso, limpiar la superficie de suciedad y residuos que pudieran comprometer la adhesión del futuro panel.

Metodología de aplicación del SATE

LOS PERFILES

El primer paso a realizar antes de la colocación de los paneles aislantes es la colocación del **perfil de arranque** mediante anclajes.

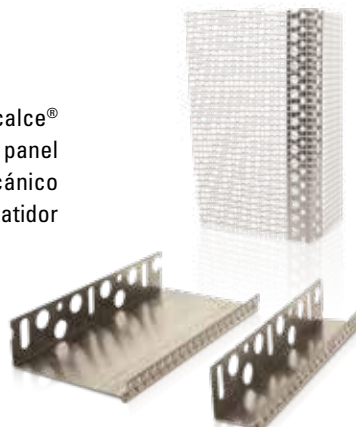


EL MORTERO ADHESIVO

Los morteros adhesivos Keraklima Eco o Biocalce® Cappotto utilizados para el encolado del panel aislante se deben amasar con batidor mecánico a bajo número de revoluciones, o con batidor en continuo, hasta obtener un mortero homogéneo, sin grumos ni burbujas de aire. El mortero se aplica directamente sobre el panel termoaislante de las siguientes maneras:

Cordón perimetral más puntos centrales

- El mortero adhesivo se aplica con **3 peldadas centrales y sobre el borde del panel** formando un cordón perimetral separado unos 2 cm del borde, para evitar que el mortero se quede en las juntas entre paneles generando puentes térmicos. Se debe intentar **evitar que los paneles queden separados entre ellos**; una buena práctica es



interrumpir la continuidad de cordón de mortero en el perímetro del panel para evitar que se produzca el efecto ventosa durante las operaciones de colocación. **No rellenar nunca las juntas entre paneles con mortero, rellenar la junta con el mismo panel aislante o, en paneles sintéticos, aplicar espuma de poliuretano y recortarla una vez endurecida.**

Los paneles se deben presionar bien para distribuir el adhesivo lo más uniformemente posible.

En la fase de presión sobre el muro durante la colocación del panel es necesario garantizar que al menos el 40% de la superficie del mismo esté encolado, para conseguir un área suficiente de encolado sobre el soporte.

Este método de encolado es aconsejable sobre superficies con pequeñas irregularidades.



Lecho macizo - El mortero adhesivo se extiende sobre la superficie del panel mediante llana dentada. También en este tipo de aplicación es necesario distanciarse unos 2 cm de los bordes del panel para evitar que el mortero se quede en las juntas entre panel y panel: esto no permitiría juntar correctamente los paneles.

Este método de encolado es aconsejado sobre superficies con buena planicidad.

Todos los paneles aislantes deben presionarse bien sobre el soporte para distribuir de manera uniforme el adhesivo y así poder garantizar una total adhesión. La colocación, y la posible modificación, de los paneles se debe realizar con el adhesivo fresco y recién aplicado: mover o rectificar el panel cuando haya iniciado el fraguado del mortero puede determinar una mala adhesión o despegue del panel aislante.



Keraklima Eco

- Adhesión inmediata
- Blanco y gris
- Uso sencillo para colocación rápida y segura
- Baja absorción capilar
- Mezcla suave y tixotrópica de fácil y veloz extensión
- Intervalo granulométrico \approx 0-1000 μ m



Biocalce® Cappotto

- Natural y altamente transpirable, permite respirar al muro
- Elevada capacidad evaporante, baja absorción capilar
- Empleado como adhesivo ofrece una elevada resistencia mecánica
- Usado como mortero de alisado garantiza una óptima resistencia a los shocks térmicos
- Mezcla suave y tixotrópica de fácil y veloz extensión

EL MATERIAL TERMOAISLANTE

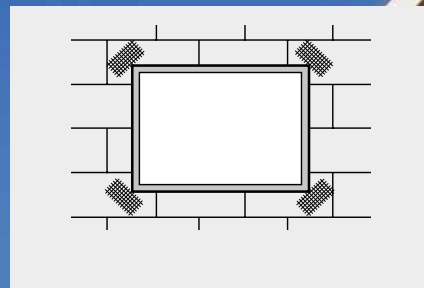
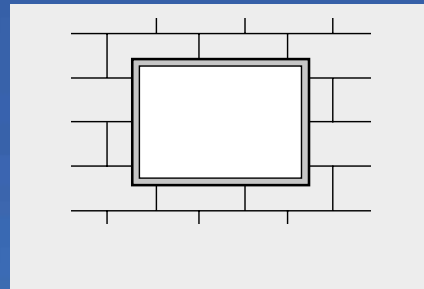
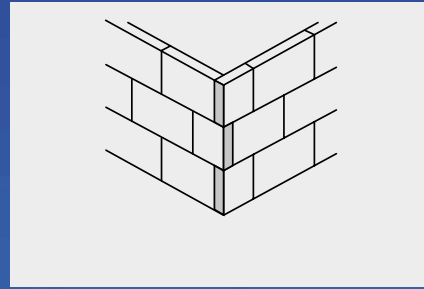
Las características de los paneles termoaislantes deben ser declaradas por el fabricante y ser conformes a las normas siguientes: EN 13163 para paneles de EPS; EN 13164 para paneles de XPS y a la norma EN 13170 para paneles de corcho; EN 13171 para paneles de fibra de madera; EN 13162 para paneles de fibra vidrio y lana de roca.

En cualquier caso, el fabricante de los paneles deberá indicar de manera explícita en la ficha técnica o en la declaración de idoneidad el campo específico de aplicación (idóneo para el sistema de aislamineto térmico exterior en paredes verticales opacas).

Los paneles se deben colocar siempre inmediatamente después de la aplicación del mortero adhesivo, horizontalmente, de abajo hacia arriba, uno al lado del otro y sin dejar espacio entre ellos. Las juntas verticales deben de ir trabadas entre una fila y la siguiente.

La planicidad del sistema se debe ir comprobando con frecuencia mediante un regle.

Es fundamental que entre panel y panel el desnivel no sea $\geq 0,5$ mm; si el desnivel es superior se debe eliminar dicho desnivel mediante raspado del panel o mediante mortero de revoco en caso de paneles de fibra.





SISTEMA AISLANTE COMPUESTO SATE

SINTÉTICOS



EPS



EPS Grafito

FIBRAS NATURALES



Corcho



Fibra de Madera

FIBRAS MINERALES



Fibra de Vidrio



Lana de Roca

LOS ANCLAJES

Además del encolado de los paneles aislantes es necesaria la fijación mecánica con anclajes especiales: esto es necesario para contrarrestar la acción del viento (ver la tabla siguiente). Los anclajes consisten en un vástago coronado por un disco: la función del vástago es garantizar el agarre al muro portante, mientras que la del disco es presionar el panel aislante contra el soporte sin deteriorarlo.

Los anclajes se deben aplicar siempre al menos 24/48 horas después del encolado del panel.



El número y tipo de anclajes deben ser escogidos en función de las características del soporte.

El primer paso es determinar la longitud correcta del anclaje para poder lograr la máxima seguridad de la fijación.

Para determinar la correcta dimensión del anclaje es necesario determinar las características específicas de la obra, que son: la profundidad del muro portante y el espesor previsto del aislamiento más un espesor de tolerancia. Para determinar el espesor de tolerancia es necesario contemplar:

- el espesor del viejo enfoscado (en caso de que lo hubiera)
- el espesor de la capa de mortero adhesivo
- los desniveles superficiales de la fachada.

El segundo paso es determinar el número correcto de anclajes en un sistema SATE, entre otros factores a tener en cuenta, hay que prestar especial atención a la altura del edificio y a su ubicación.

El dimensionamiento del número de anclajes es responsabilidad del proyectista. En cualquier caso, aconsejamos un mínimo de 6 anclajes por m². Para más especificaciones ver la tabla a pie de página.

Los anclajes se colocan en cada junta del EPS más 1 o 2 en el centro para reforzar la fijación. Para mejorar la compresión del tipo de fijación a realizar se muestran a continuación dos patrones de colocación.

El anclaje se debe colocar donde se haya extendido el mortero, para que los anclajes mejoren la adherencia de la pieza al soporte en cuestión.

Respecto al procedimiento de perforación es necesario tener en cuenta el tipo de modo de perforación en función del tipo de soporte existente sobre el que se intervendrá.

Para evitar problemas de planicidad e imperfecciones en fachada posicionar los anclajes siempre a ras del material aislante; embeber demasiado la cabeza del anclaje en el panel y rasearla con el mortero de revoco podría generar problemas de condensaciones intersticiales debido al diferente comportamiento térmico entre el material aislante y el mortero.

NOTAS. No utilizar el modo percusión para realizar la perforación en los soportes C ladrillo perforado, D hormigón ligero y E hormigón celular.

Al final de la colocación de los paneles termoaislantes, antes de la realización del revoco, se debe realizar el encolado de los perfiles. En esta fase del trabajo es necesario tener cuidado de no usar clavos o tacos para fijar los perfiles, se debe utilizar el mortero adhesivo, presionando los elementos metálicos contra los bordes y haciendo que el exceso de adhesivo fluya a través de los orificios del perfil.

En los ángulos de los huecos de aberturas (puertas y ventanas) es necesario colocar un refuerzo de malla adicional de aproximadamente 50x20 cm, colocado a 45° en las esquinas para evitar fisuras o, como alternativa, aplicar la malla de refuerzo de esquina.

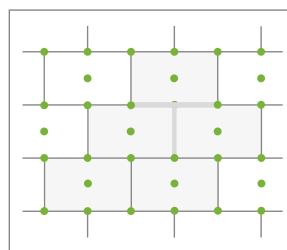


Figura 1 - Anclajes con esquema en T para EPS-F y ICB

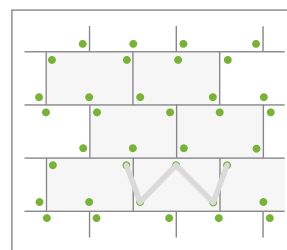


Figura 2 - Anclajes con esquema en W para MW-PT

Tabla: número de anclajes/m² en la zona del borde con una capacidad de 0,2 kN

| Valor básico de la velocidad del viento (km/h) | Entorno del edificio ¹⁾ | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|--------------------|---------------|--------|--------------------|---------------|--------|--------------------|---------------|
| | I | | | II | | | III | | |
| | Altura del edificio | | | | | | | | |
| | < 10 m | de 10 m hasta 25 m | > 25 m < 50 m | < 10 m | de 10 m hasta 25 m | > 25 m < 50 m | < 10 m | de 10 m hasta 25 m | > 25 m < 50 m |
| Inferior a 85 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 85-115 | 8 | 8 | 10 | 6 | 6 | 8 | 6 | 6 | 8 |
| Superior a 115 hasta 135 | 10 | 12 | 12 | 8 | 10 | 10 | 6 | 8 | 10 |

¹⁾ Según ONORM B 4014

Entorno del edificio I: espacio abierto, edificio aislado, la fuerza del viento no es reducida por elementos circundantes.

Entorno del edificio II: la fuerza del viento está parcialmente reducida por elementos circundantes (edificios, árboles, etc.). Zona ligeramente poblada.

Entorno del edificio III: la fuerza del viento se reduce considerablemente por los elementos circundantes.

REVOCO ARMADO

Los productos que forman esta fase del sistema SATE son **Keraklima Eco o Biocalce® Cappotto y la malla de armadura Refuerzo V 50.**

El mortero, junto con la malla de armadura, se debe aplicar en varias pasadas y debe proporcionar protección al panel aislante contra impactos y acciones atmosféricas; la malla tiene la función de absorber y distribuir las sollicitaciones de las fuerzas provocadas por los cambios de temperatura y la humedad.

El tiempo que transcurre entre la colocación del panel y el revoco puede variar en función de las condiciones climáticas, se debe proceder a la aplicación del revoco solamente cuando el mortero adhesivo esté completamente seco.

El mortero de acabado se aplicará sobre el panel con la adecuada llana metálica. **Después de la aplicación del mortero se colocará la malla de armadura, de arriba hacia abajo, solapándola por los 10 cm marcados en verde y conectándola en las esquinas y bordes con la perfilería de refuerzo ya preparada con su propia red de conexión.**

En el momento de la colocación de la malla, se debe prestar especial atención y cuidado para evitar la formación de pliegues y/o burbujas.

La malla de armadura estará formada por fibra de vidrio antialcalina Kerakoll® Refuerzo V 50.

Al terminar la colocación de la malla, comprobando que la primera mano esté endurecida y la malla bien anclada, se procederá a la aplicación de la segunda mano de revoco para conseguir un revoco de protección mecánicamente resistente.



Rinforzo V 50

- Alta resistencia elástica y mecánica
- Compatibilidad con cada tipo de revoco
- Inalterabilidad dentro de un ambiente alcalino
- Facilidad y velocidad de colocación

Indicaciones sobre la capa de revoco armado

| Panel aislante | Espesor nominal (mm) | Espesor mínimo (mm) | Espesor medio (mm) | Posicionamiento de la malla (cobertura de malla mínimo 1 mm) |
|-----------------|----------------------|---------------------|--------------------|--|
| Con fibra o XPS | 8.0 | 6.0 | ≥ 7.0 | en el tercio exterior |
| EPS | 5.0 | 3.0 | ≥ 4.0 | por la mitad |

REVESTIMIENTO DE ACABADO ESTÉTICO/ PROTECTOR

La aplicación del acabado pictórico contribuye a conseguir dos objetivos fundamentales para el sistema SATE: el primero, garantizar la impermeabilidad al agua y a las agresiones de los agentes atmosféricos; el segundo, darle a todo el sistema un aspecto estético duradero.

Antes de la colocación del revestimiento es necesario aplicar un fondo previo: ésta aplicación es necesaria para garantizar la adecuada uniformidad del acabado de color.

La radiación solar en verano puede generar temperaturas elevadas en la superficie, este fenómeno se acentúa si las paredes son revestidas con tonalidades oscuras; alcanzar temperaturas demasiado altas podría dañar la funcionalidad del sistema de aislamiento, para evitar esto es aconsejable usar colores con tonos claros.

En superficies especialmente expuestas a las condiciones climáticas, se debe tener especial cuidado al combinar colores claros con colores oscuros, ya que el fuerte contraste da lugar a diferencias térmicas en la superficie que pueden generar dilataciones y éstas, a su vez, dar lugar a la formación de grietas. El coeficiente de referencia para esta evaluación es el índice de refracción.



Informamos a continuación, a modo de ejemplo, los valores de algunos colores presentes en nuestros muestrarios de acabados pictóricos.

Kerakoll® aconseja sobre sus sistemas de aislamiento térmico un acabado pictórico con índice de refracción ≥ 20.



Acabados pictóricos minerales

Garantizan alta protección a los agentes atmosféricos y estabilidad cromática.

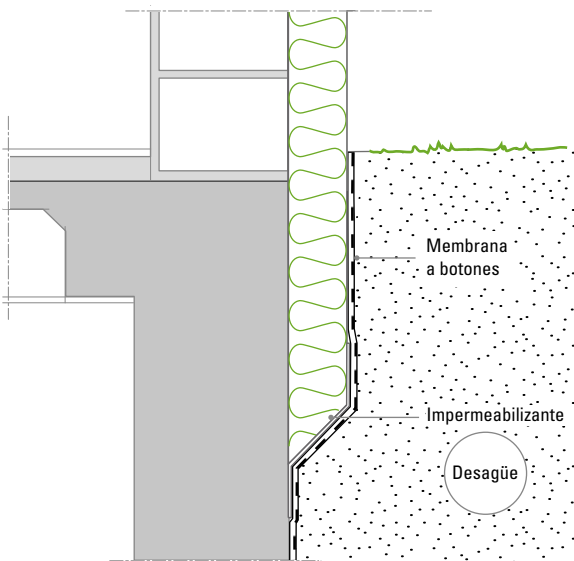
Ejemplos de Índice de Refracción

| De 4 a 20 ESCASAMENTE REFLECTANTE (tonos oscuros desaconsejados) | De 20 a 50 REFLECTANTE (tonalidad media idónea) | De 50 a 88 ALTAMENTE REFLECTANTE (aconsejados tonos claros) |
|--|--|---|
| Negro (código K 002.008) Índice de Refracción 4 | Azul celeste (código K 138.004) Índice de refracción 37 | Amarillo (código K 037.003) Índice de Refracción 72 |
| Marrón (código K 060.010) Índice de Refracción 20 | Verde (código K 172.008) Índice de Refracción 47 | Blanco (código K 1001) Índice de refracción 88 |

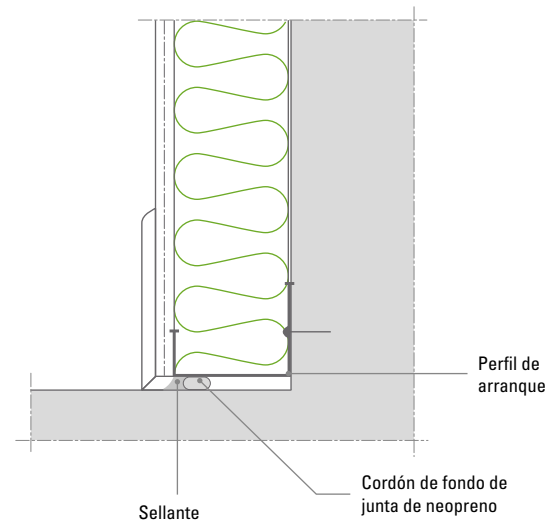
DETALLES DE EJECUCIÓN

A continuación, mostramos algunos detalles constructivos con las soluciones a las diferentes problemáticas de obra.

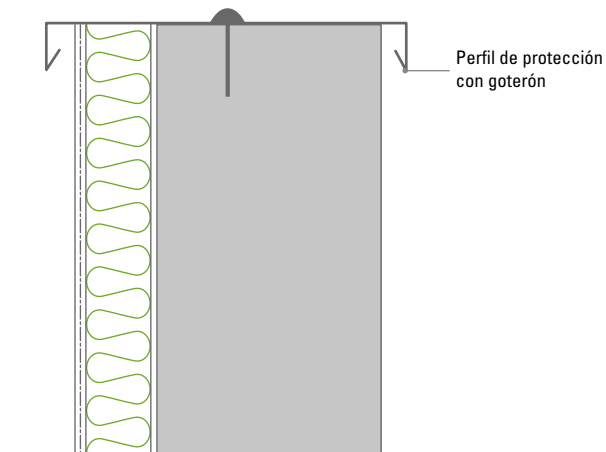
AISLAMIENTO ENTERRADO: SECCIÓN VERTICAL



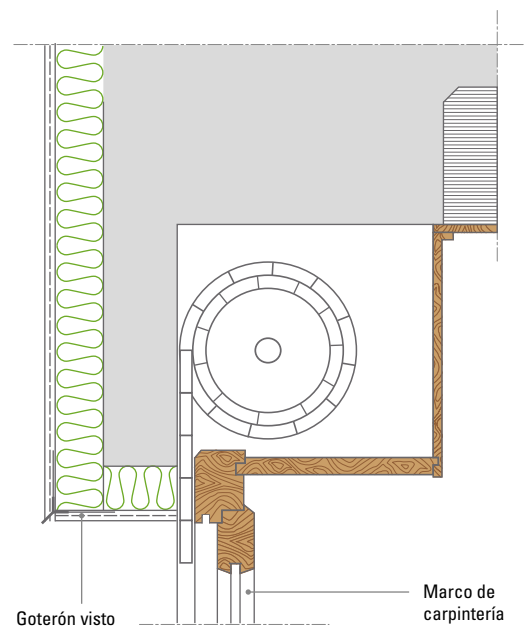
ZÓCALO EN BALCÓN: SECCIÓN VERTICAL



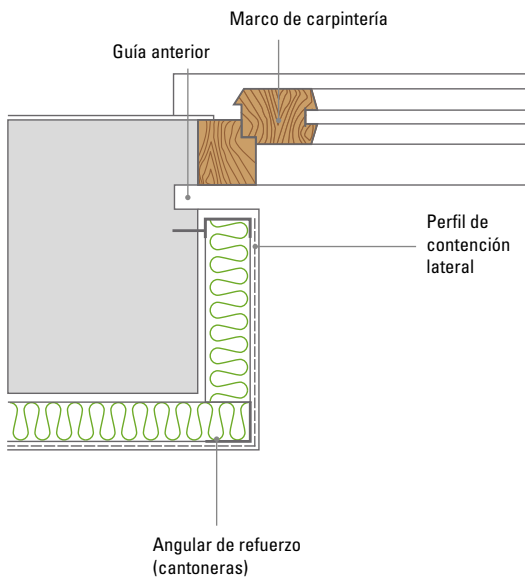
PERFIL ANTEPECHO Y MUROS DE CONTENCIÓN: SECCIÓN VERTICAL



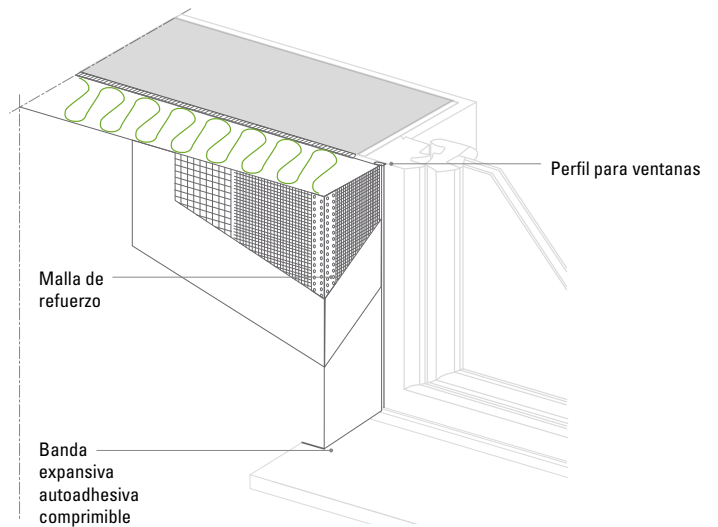
CAJA DE PERSIANA EMBEBIDA: SECCIÓN VERTICAL



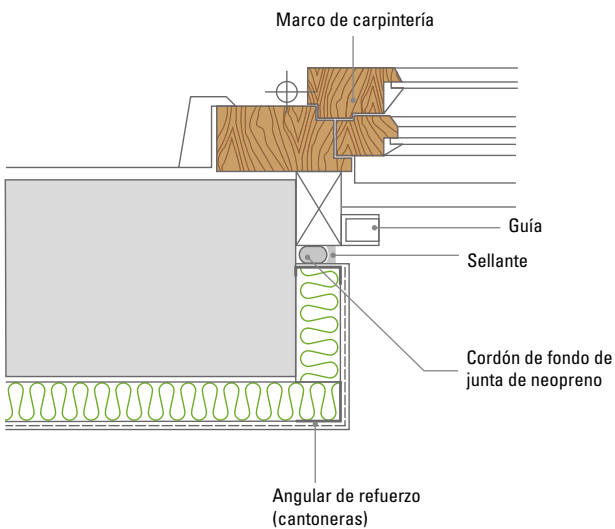
JAMBAS DE VENTANA CON LA GUÍA DE PERSIANA ENCASTRADA:
SECCIÓN HORIZONTAL



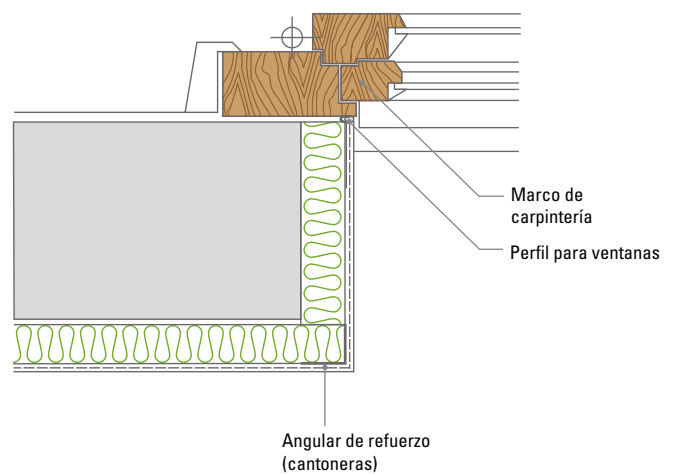
DETALLE JAMBA VENTANA:
AXONOMETRÍA



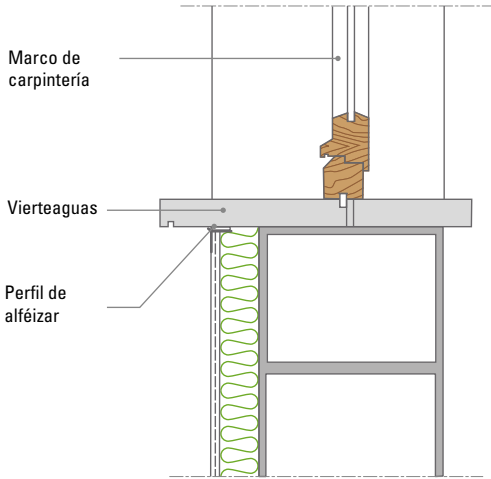
JAMBAS DE VENTANA CON LA GUÍA DE PERSIANA SOBREPUESTA:
SECCIÓN HORIZONTAL



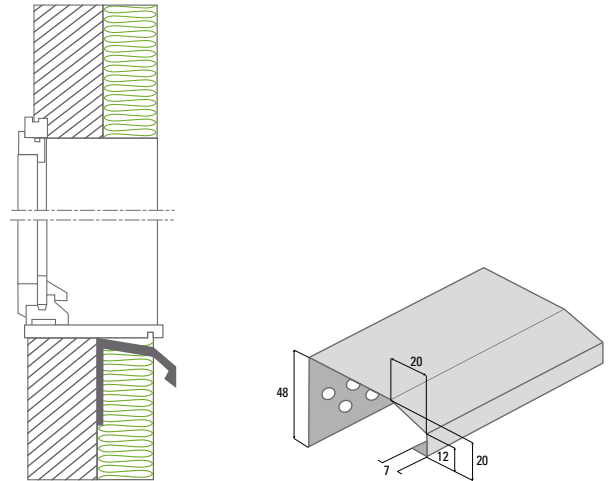
JAMBAS DE VENTANAS SIN GUÍA DE PERSIANA:
SECCIÓN HORIZONTAL



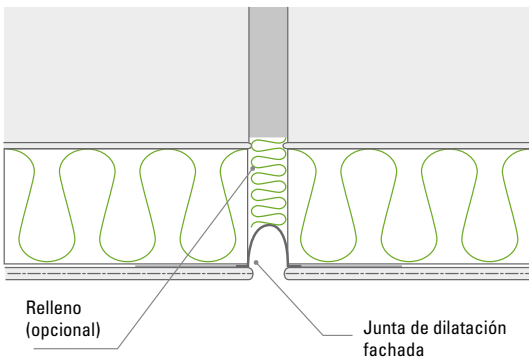
**VIERTAGUAS VENTANA:
SECCIÓN VERTICAL**



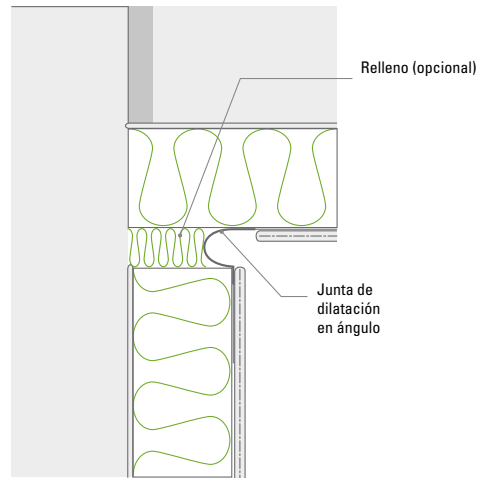
**VIERTAGUAS VENTANA CON PERFIL DE CORONACIÓN:
SECCIÓN VERTICAL**



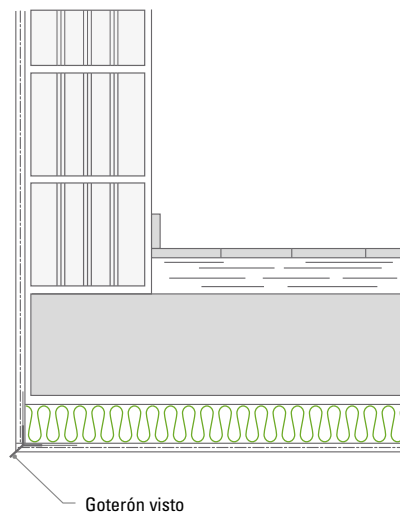
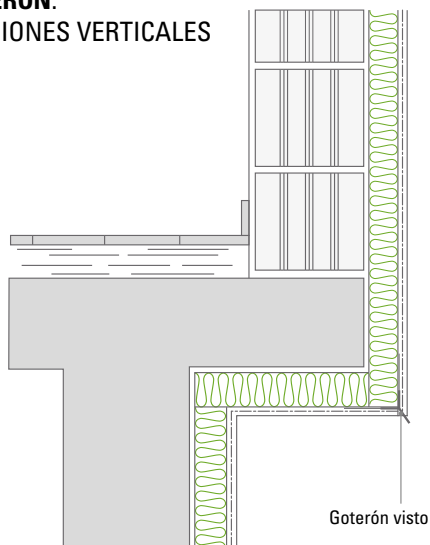
**JUNTA DE DILATACIÓN FACHADA:
SECCIÓN HORIZONTAL**



**JUNTA DE DILATACIÓN EN ÁNGULO:
SECCIÓN HORIZONTAL**



**GOTERÓN:
SECCIONES VERTICALES**



La presente Guía Técnica está redactada en base a los mejores conocimientos técnicos y prácticos de Kerakoll Group.

Sin embargo, dichas informaciones representan indicaciones de carácter general que no comprometen en modo alguno a nuestra Compañía.

Al no intervenir Kerakoll directamente ni en las condiciones de obra ni en el proyecto de la obra ni en la ejecución de los trabajos, la información y las directrices aquí plasmadas no comprometen en modo alguno a Kerakoll.

Los datos relativos a la clasificación Eco y Bio se corresponden con el GreenBuilding Rating® Manual 2012 (ref. GBR Data Report 05.19). Todos los derechos reservados.

© Kerakoll. Todos los derechos de propiedad industrial e intelectual de esta publicación están reservados conforme a lo establecido por la normativa vigente.

Está prohibida cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública, modificación y, en general, cualquier acto de explotación de la totalidad o parte de los contenidos sin la expresa y previa autorización escrita. Las informaciones presentes pueden ser sujetas a variaciones en el tiempo por parte de KERAKOLL Spa, para eventuales actualizaciones se podrá consultar la web www.kerakoll.com.

Kerakoll Spa responde, por tanto, de la validez, actualidad y actualización de sus informaciones sólo si son extrapoladas directamente de su web. Para informaciones sobre los datos de seguridad de los productos, referirse a las correspondientes fichas previstas y entregadas conforme a lo establecido por la ley junto al etiquetado sanitario presente en el envase. Se aconseja una prueba preventiva de cada producto para verificar la idoneidad del producto para el uso concreto previsto.



KERAKOLL IBÉRICA S.A.

Carretera de Alcora, km 10,450 - 12006
Castellón de la Plana - España
Tel +34 964 25 15 00 - Fax +34 964 24 11 00
info@kerakoll.es - www.kerakoll.com