

# MINERAL HELASTOPOL FIRESTOP POLYESTER MINERAL ELASTOCENE FIRESTOP POLYESTER FIRESTOP POLYESTER

MEMBRANAS IMPERMEABILIZANTES DE BETÓN DESTILADO DE POLÍMERO,  
RESISTENTES AL FUEGO, CON AÑADIDO DE RETARDANTES DE LLAMA  
INOCUOS, AUTOPROTEGIDAS CON ESCAMAS DE PIZARRA

CONFIERE CRÉDITOS **LEED**

Supera la resistencia al incendio según ENV 1187/2  
Clasificada conforme a EN13501-5: **B<sub>roof</sub>(t2)**.

# FIRESTOP

Membranas impermeabilizantes

F

**1 PROBLEMA**

TECHO	<input checked="" type="checkbox"/> Plano	<input checked="" type="checkbox"/> Inclinado
SOPORTE	<input checked="" type="checkbox"/> Hormigón	<input checked="" type="checkbox"/> Madera
	<input type="checkbox"/> Capa anterior	<input type="checkbox"/> Aislante térmico

## CÓMO PROTEGER CONTRA EL FUEGO EL REVESTIMIENTO IMPERMEABLE VISIBLE

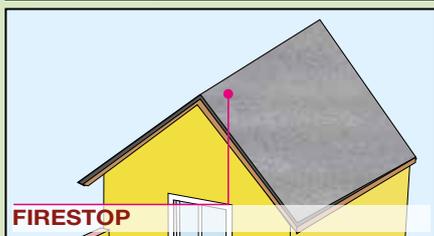
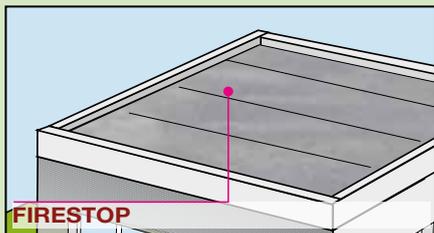
Respecto de los incendios, el revestimiento es en muchos casos el punto débil del edificio porque está sometido a las tensiones de la carga, las llamas tienden a subir hacia lo alto y pueden encontrar abundante alimentación en las estructuras mismas del techo.

En Italia se han desarrollado en gran medida la tecnología y la normativa en materia de protección contra el fuego proveniente del interior de las construcciones. Sin embargo, no hay que olvidar que muchos grandes incendios se originan en el techo, provocados por tizones transportados por el viento desde construcciones cercanas, o por las operaciones de colocación de los revestimientos mismos. Una protección pesada constituida por un estrato de gravilla o una capa de cemento proporciona protección suficiente contra el fuego; lo mismo para los techos inclinados, cuando se terminan con una membrana con autoprotección metálica. Pero no todas las estructuras pueden soportar una protección pesada; además en los techos planos y en las chapas grecadas, los revestimientos con lámina metálica no pueden aplicarse y se desaconsejan en los paneles aislantes de alta resistencia térmica. Para evaluar el comportamiento de las membranas frente al fuego, INDEX, única en Italia, cuenta con el equipo Nord Test, aprobado por el Instituto sueco SP, Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, y usado en todos los países escandinavos, incluyendo Dinamarca, en los que se da gran importancia al riesgo de incendio, debido a la gran popularidad de los techos de madera.

La misma prueba, UNI ENV 1187/2, ha sido elegida también por la Comisión Europea de Normalización (CEN) a la cual, a pedido de la Comunidad Europea, se le ha encargado la puesta a punto de ensayos de resistencia a incendios y se le ha dado la clasificación de **B<sub>roof</sub>(t2)** conforme a la norma EN 13501-5 sobre cualquier declive del techo, ya sea sobre soportes SOPORTE combustibles como sobre soportes no combustibles.

CATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS			IMPACTO MEDIOAMBIENTAL						MODO DE EMPLEO			
ESPECIALES PARA APLICACIONES ESPECÍFICAS	IMPERMEABLE Y RESISTENTE AL FUEGO	REACCIÓN AL FUEGO	RESISTENCIA AL INCENDIO	ECO GREEN	NO CONTIENE AMIANTO	NO CONTIENE ALQUITRAN	NO CONTIENE CLORO	ES REICICLABLE	DESECHO NO PELIGROSO	NO CONTIENE ACETOS USADOS	APLICACIÓN CON LLAMA	APLICACIÓN CON AIRE CALIENTE	APLICACIÓN CON CLAVOS

## 2 SOLUCIÓN



Las membranas **FIRESTOP** son membranas resistentes al fuego que contienen aditivos antillama inorgánicos inocuos, distribuidos por todo el espesor de la membrana. Las membranas **FIRESTOP** son fruto de la investigación de INDEX, y no presentan las contraindicaciones características de las membranas autoprotegidas con lámina metálica, por lo que pueden aplicarse sin ninguna protección tanto en techos planos como inclinados, incluso sobre estratos aislantes de alta resistencia térmica.

Las membranas **FIRESTOP** son membranas impermeabilizantes de betún destilado de polímero probadas en poliestireno expandido conforme a la norma de comportamiento frente al fuego proveniente del exterior, de los países escandinavos, **Nord Test Method-Resistance to fire spread according to SS 02 48 24 - NT FIRE 006, asimilada como método europeo UNI ENV 1187/2**. Además están clasificadas como **B<sub>roof</sub>(t2)** conforme a **UNI EN 13501-5** en sustratos tanto combustibles como no combustibles.

La característica de resistencia al fuego es duradera en el tiempo y constantemente controlada en el establecimiento. Las tres versiones de membrana **FIRESTOP** se diferencian por el tipo de mezcla: **MINERAL HELASTOPOL FIRESTOP** está hecha a base de betún destilado de polímero elastomérico, **MINERAL ELASTOCENE FIRESTOP** a base de elastómeros y copolímeros poliolefinicos polimerizados con catalizador metaloceno, y **FIRESTOP POLYESTER** a base de betún destilado de polímero elastoplastomérico. El refuerzo de las membranas **FIRESTOP** es resistente y elástico y está formado por tejido de poliéster; la masa impermeabilizante que la recubre es resistente a los cambios bruscos de temperatura y al envejecimiento. La cara superior, autoprotegida con escamas de pizarra

encoladas y compactadas en caliente, constituye una protección más contra el fuego; sobre esta hay una tira lateral de superposición, sin pizarra y protegida con una tira de película Flamina que se funde con llama, que permite soldar la unión; dicha película recubre también la cara inferior de la membrana para garantizar una colocación rápida y segura.

Las membranas **FIRESTOP** protegen contra el fuego el paquete entero de cobertura si se usa como último estrato de los techos con revestimiento impermeable visible **incluso bajo instalaciones fotovoltaicas**. Son particularmente aptas para recubrir coberturas de chapa gredada y de madera; además se recomienda su uso también en sistemas que requieren el uso de paneles aislantes sensibles al fuego como membrana bajo tejas en estructuras leñosas. Las membranas **FIRESTOP** pueden aplicarse en techos tanto planos como inclinados.

Son la solución ideal bajo instalaciones fotovoltaicas con paneles **FV** de clase 2 o equivalente de reacción al fuego sobre revestimientos clasificados como **B<sub>roof</sub>(t2)** según la Circular relativa a los requisitos antiincendio de las instalaciones fotovoltaicas sobre revestimientos de edificios en los que desarrollan actividades sujetas al control de la prevención contra incendios, emitida por el Departamento de Bomberos del Ministerio del Interior el 07/02/2012 y su sucesiva nota de aclaración del 04/05/2012. Otro aspecto que describe la Guía de los Bomberos se refiere al riesgo de fulguración (electrocución) al cual pueden estar expuestos los bomberos durante el apagado de incendios, por lo cual es importante subrayar que **FIRESTOP** no conduce la electricidad; es más, a diferencia de los demás tipos de revestimientos sobre los cuales se encolan los paneles fotovoltaicos, es un óptimo aislante. La norma UNI EN 13501-5:2009 se refiere a la clase de resistencia a los incendios externos de las membranas impermeables para techos que se expresa con la sigla "B<sub>roof</sub>" y, según el método de prueba UNI ENV 1187:2007 empleado, la norma prevé 4 métodos diversos pero equivalentes; la clasificación se expresa de la siguiente manera: **B<sub>roof</sub>(t1)**, **B<sub>roof</sub>(t2)**, **B<sub>roof</sub>(t3)** o **B<sub>roof</sub>(t4)**. Los 4 métodos de prueba previstos por la norma UNI ENV 1187:2007 no son más que la transposición de los métodos de prueba ya vigentes en:

- Alemania, España y Benelux, método DIN, identificado con la sigla **B<sub>roof</sub>(t1)**, el único que no prevé la acción del viento.
- Países escandinavos, método Nord Test, identificado con la sigla **B<sub>roof</sub>(t2)**
- Francia, método conforme a DM, identificado con la sigla **B<sub>roof</sub>(t3)**
- Gran Bretaña, método BS 476, identificado



### EN 13707 - MEMBRANAS BITUMINOSAS REFORZADAS PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN DE COBERTURAS

- Estrato superior en sistemas de estratos múltiples sin protección pesada superficial permanente
  - MINERAL HELASTOPOL FIRESTOP POL
  - MINERAL ELASTOCENE FIRESTOP POL
  - FIRESTOP POLYESTER
- Monoestrato a la vista
  - MINERAL ELASTOCENE FIRESTOP POL

### EN 13859-1 - MEMBRANAS BAJO TEJAS

- FIRESTOP POLYESTER

con la sigla **B<sub>roof</sub>(t4)**

La nueva circular del 04/05/2012 ha eliminado la clasificación **B<sub>roof</sub>(t1)** libre de la acción del viento. La numeración que acompaña la sigla **B<sub>roof</sub>(t 1,2,3,4)** no indica una escala de mayor o menor resistencia al fuego, sino que identifica únicamente el método de prueba utilizado entre los 4 contemplados en la norma, por lo que los distintos métodos son equivalentes entre sí aunque cada uno presenta reglas distintas en cuanto a la extensión de la validez del campo de uso. Cada método establece además el campo de aplicación para el cual es válida la clasificación.

La clase **B<sub>roof</sub>** por sí sola no es suficiente; es necesario verificar para qué campo de acción es válida la clase. El campo de aplicación se indica en el certificado de clasificación junto a la clase, y describe el tipo de sustrato y la inclinación del techo en el que puede aplicarse el material.

Cada método contempla pruebas que pueden llevarse a cabo en distintos sustratos y en diferentes condiciones, que definen el campo de aplicación del material sometido a la prueba. Por tanto, una membrana podría clasificarse como **B<sub>roof</sub>** para un campo de aplicación limita-

## VENTAJAS

- La membrana es resistente al fuego y puede aplicarse también en aislantes de alta resistencia térmica.
- Contiene aditivos antillama inocuos.
- Puede aplicarse en cualquier inclinación tanto en soportes combustibles como no combustibles.

## CERTIFICACIONES



warringtonfire para FIRESTOP POLYESTER

"Warrington fire research" Supera la resistencia al fuego según EN 1187/2 y está clasificada conforme a EN13501-5: **B<sub>roof</sub>(t2)**.

"Warrington fire research" Supera la prueba de reacción al fuego según EN-ISO 11925-2 y está clasificada conforme a EN13501-1: Euroclase E.

do a la colocación en estrato no combustible, mientras que otro material puede clasificarse también como  $B_{\text{roof}}$  pero también en un sustrato combustible; por este motivo es muy importante controlar en el certificado no solo la clase sino también el campo de aplicación para el cual dicha clase es válida.

La clasificación  $B_{\text{roof}}(t2)$  es la única que establece reglas de extensión bien articuladas en el campo de aplicación de la membrana probada en distintas superficies de colocación; las demás clasificaciones  $B_{\text{roof}}(t1)$ ,  $B_{\text{roof}}(t3)$  y  $B_{\text{roof}}(t4)$  no contemplan la posibilidad de extender el certificado a sistemas diferentes de aquellos probados, salvo en casos muy limitados (el solo cambio del espesor del aislante puede hacer que el certificado pierda validez).

Las membranas FIRESTOP están clasificadas como  $B_{\text{roof}}(t2)$  conforme a la norma UNI EN 13501-5:2009 y habiendo superado los ensayos UNI ENV 1187:2007 sobre soportes combustibles de poliestireno expandido, la clasificación admite un campo de empleo muy amplio. En realidad, son aplicables con cualquier pendiente de techo, sobre sustratos combustibles o no combustibles.

## CAMPOS DE USO

La clasificación  $B_{\text{roof}}(t2)$  obtenida en poliestireno expandido las hace ideales para la colocación tanto en coberturas planas como en coberturas inclinadas, y en sustratos ya sea combustibles o no combustibles, siempre y cuando presenten una densidad  $\geq 16 \text{ kg/m}^3$ , por lo que pueden aplicarse: **en cualquier tipo de aislante térmico de densidad  $\geq 16 \text{ kg/m}^3$ ; en superficies de colocación de madera, metálicas, bituminosas, etc.**

El campo de aplicación de las membranas FIRESTOP sigue siendo el de las membranas impermeables estándar, y nace para ofrecer resistencia al incendio  $B_{\text{roof}}$  a los revestimientos impermeables constituidos por membranas de betún de polímero, por lo que deben colocarse en superficies lisas y no directamente en superficies grecadas. En consecuencia, no se pueden aplicar directamente sobre paneles tipo sándwich con la cara superior metálica grecada o con nervaduras, porque con el tiempo causan la rotura prematura de la membrana.

Se precisa, además, que dado que un recubrimiento impermeable bajo una instalación fotovoltaica debe durar como mínimo lo que dura la instalación, también en el caso de un viejo recubrimiento existente es siempre aconsejable intervenir con un nuevo recubrimiento de dos estratos, como las estratigrafías previstas en nuestras "Especificaciones técnicas N° 14/BIS - Revestimientos clasificados  $B_{\text{roof}}(t2)$  con instalaciones fotovoltaicas".

## TEST DE RESISTENCIA AL INCENDIO UNI ENV 1187:2007 MÉTODO 2 - [ $B_{\text{roof}}(t2)$ ]

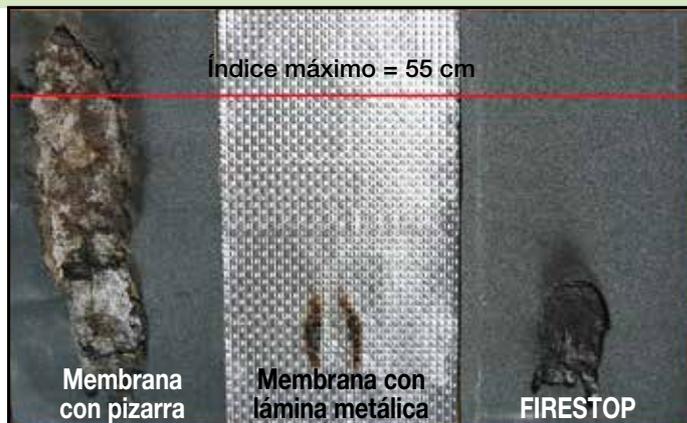
Máquina conforme a la norma ENV 1187/2



Prueba en curso



Comparación de los resultados



## CERTIFICACIONES



**LAPI** para MINERAL HELASTOPOL FIRESTOP y MINERAL ELASTOCENE FIRESTOP

"LAPI" Supera la resistencia al fuego según ENV 1187/2 y está clasificada conforme a EN13501-5:  $B_{\text{roof}}(t2)$ .

"LAPI" Supera la prueba de reacción al fuego según EN-ISO 11925-2 y está clasificada conforme a EN13501-1: Euroclase E.

# CÓMO REALIZAR UNA COBERTURA "COOL ROOF" E INCREMENTAR

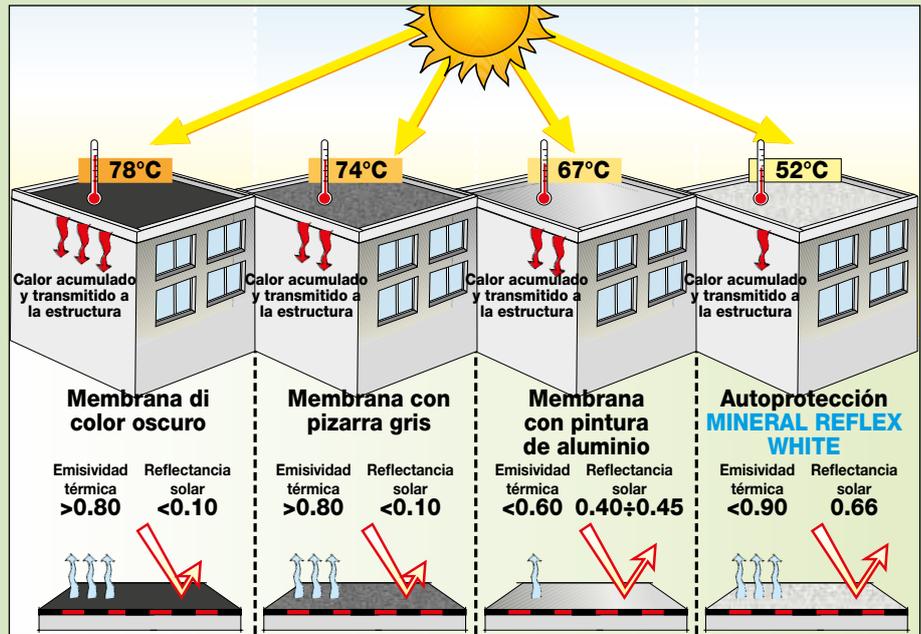
## El tratamiento MINERAL REFLEX WHITE

Las membranas FIRESTOP se fabrican con la cara superior autoprottegida con escamas de pizarra natural de color gris, pero también se pueden pedir con acabado especial mineral blanco, constituido por gránulos ceramizados ultrareflectantes de alta saturación y luminosidad MINERAL REFLEX WHITE.

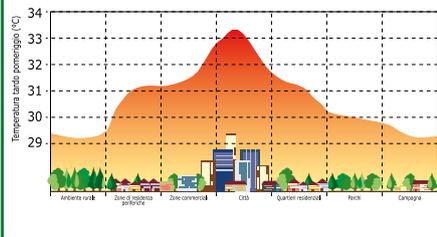
Más del 90% de los techos son de color oscuro y la superficie de la cobertura bajo la irradiación solar alcanza temperaturas alrededor de los 80 °C con efectos negativos también en los paneles fotovoltaicos que llevan instalados encima, cuyo rendimiento se ve reducido al aumentar la temperatura.

La tecnología de incrementar la reflexión de los rayos solares de la cobertura, denominada "Cool Roof" o techo enfriado, es una de las tres estrategias (cool roof, green roof y cool pavements) para la reducción de las islas de calor urbanas que han sido largamente estudiadas en Estados Unidos. Estudios recientes del Lawrence Berkeley National Laboratory publicados en marzo de 2014 pusieron en evidencia, con una confrontación costes-beneficios, la eficacia superior del cool roof respecto del techo verde para contrarrestar el cambio climático. El cool roof es tres veces más reflectante que el green roof y se calcula que si todos los techos del planeta fueran blancos, la temperatura de la tierra se podría reducir al menos 1°C.

El aumento de la reflectancia solar de la superficie del techo con tratamientos superficiales específicos del revestimiento impermeable permite **reducir la temperatura** y prolongar la duración de la capa impermeable, **mejorar la eficiencia de los paneles fotovoltaicos** y ahorrar energía para el acondicionamiento de los locales subyacentes durante el verano; al mismo tiempo **el aumento del albedo**, fracción de la radiación incidente reflejada por la superficie del techo, implica la **ventaja de aumentar el rendimiento del sistema fotovoltaico aun en las horas de menos luz**. La elección del color blanco para la autoprotección mineral de las membranas FIRESTOP (se recomienda utilizar el tipo autoprottegido con gránulos ceramizados ultrareflectantes MINERAL REFLEX WHITE) es la primera estrategia que debe aplicarse para aumentar la reflexión de la radiación solar; en la figura se indican las temperaturas registradas en el norte de Italia en el mes de julio de 2007 bajo superficies bituminosas con diferentes protecciones.



### FENÓMENO DE LAS ISLAS DE CALOR URBANAS



La autoprotección de la membrana FIRESTOP con gránulos ceramizados ultrareflectantes de alta saturación y luminosidad MINERAL REFLEX WHITE permite prescindir de otras pinturas que podrían influir en el comportamiento en caso de incendio y permite realizar un cool roof conforme a los criterios de reflectancia solar superior a 0,65 según los requisitos establecidos para las coberturas planas "cool roof" en el anexo 1 del D.L. Interministerial del 26/06/2015 vigentes desde el 01/10/2015.

La protección MINERAL REFLEX WHITE, con un Solar Reflectance Index RSI= 80% certificado por el EELab de la Universidad de

### Índice de Reflectancia Solar

**MINERAL REFLEX WHITE**  
RSI\* = 79 ÷ 81

\* SRI en función de la velocidad del viento: baja=79%, media=80% y alta=81%.

El aumento de la reflectancia solar y de la emisividad térmica aportado por el acabado MINERAL REFLEX WHITE de las membranas de pizarra

Superficie	Reflectancia	Emisividad
Membrana bituminosa negra	<10% (<0,1)	>80% (>0,8)
Membrana bitum. pintada aluminio	40÷45% (0,40÷0,45)	<60% (<0,6)
Membrana con acabado MINERAL REFLEX WHITE	66% (0,66)	<90% (<0,90)

Módena y Reggio Emilia, para las coberturas planas cumple con los criterios ambientales mínimos CAM del D.M. del 24 de diciembre de 2015 vigente desde el 2 de febrero de 2016, punto 2.2.3 (SRI ≥78), con los criterios establecidos por el Protocolo ITACA norma UNI/PdR 13.1:2015, CRITERIO C.6.8. (SRI ≥75) y con los del Protocolo LEED GBC ITALIA "Para proyectar, construir y reformar edificios institucionales y comerciales" del año 2009, actualizado el 9 de febrero de 2016 en el punto SS CRÉDITO 7.2 - EFECTO ISLA DE CALOR (SRI ≥78).



## Las ventajas de FIRESTOP con autoprotección MINERAL REFLEX WHITE

- Aumenta el rendimiento de los paneles fotovoltaicos.
- Se evitan las operaciones de pintura y es más durable.
- Prolonga la duración de la capa impermeable.
- Mejora el confort y permite ahorrar acondicionamiento durante el verano.
- Reduce la temperatura de las islas de calor urbanas, la absorción eléctrica estival y, en consecuencia, las emisiones de CO<sub>2</sub>.

# MAXIMIZAR EL RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

## REESTRUCTURACIÓN DE COBERTURA CON MEMBRANA CON AUTOPROTECCIÓN MINERAL REFLEX WHITE



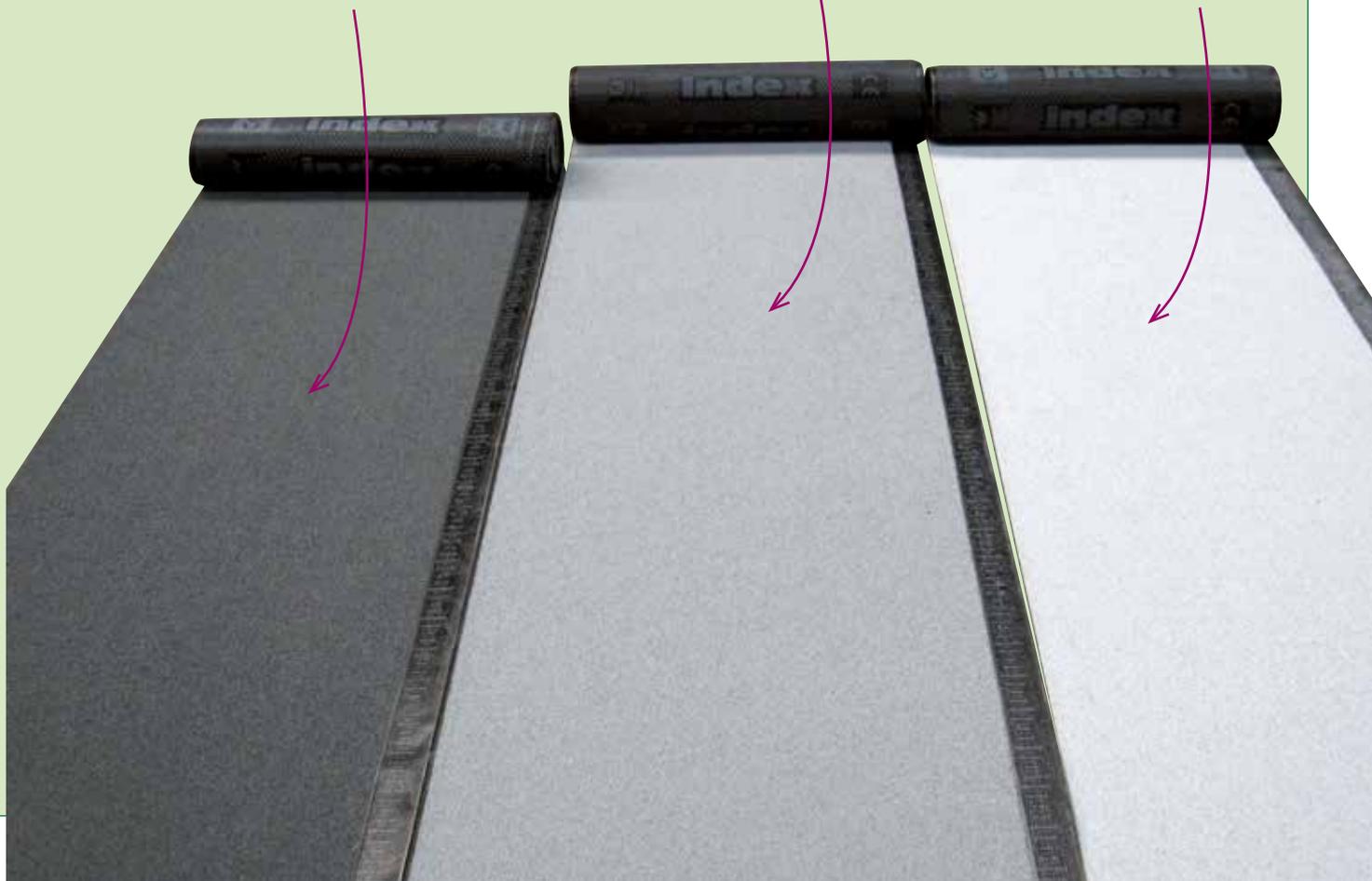
## REFERENCIAS



Membrana con pizarra natural

Membrana con pizarra blanca estándar

Membrana con autoprotección **MINERAL REFLEX WHITE**



# EJEMPLOS DE ESTRATIGRAFÍAS DE COBERTURAS RESISTENTES A

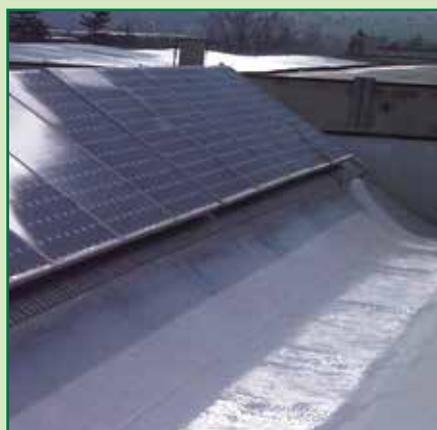
Según la Circular relativa a los requisitos antiincendio de las instalaciones fotovoltaicas sobre revestimientos de edificios en los que se desarrollan actividades sujetas al control de la prevención contra incendios emitida por el Departamento de Bomberos del Ministerio del Interior el 07/02/2012 y su sucesiva nota de aclaración del 04/05/2012:

En el caso 3/a del anexo B – Evaluación específica del riesgo de propagación del incendio teniendo en cuenta la clase de resistencia a incendios externos de los techos y los revestimientos de los techos, y la clase de reacción al fuego del módulo fotovoltaico.

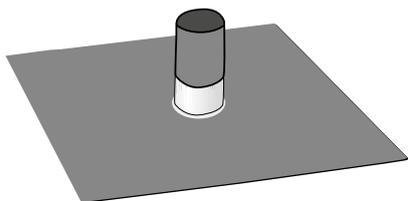
Se puede considerar en general aceptable la siguiente combinación:

- instalaciones fotovoltaicas con paneles FV clase 2 o equivalente de reacción al fuego sobre revestimientos clasificados  $B_{\text{roof}}(t2)$

La cobertura con revestimiento visible es la solución más común para los edificios industriales y comerciales, a menudo incluso de grandes dimensiones. El revestimiento visible está más sujeto a solicitudes ya que se ve expuesto directamente a la intemperie. Si va a colocarse además bajo una instalación fotovoltaica que debe durar más de 20 años, es importante elegir membranas duraderas. Todas las membranas propuestas en la presente publicación de la serie PROTEADUO, HELASTA y FLEXTER FLEX TESTUDO cuentan con el Agreement/DVT del ITC-CNR que certifica la durabilidad y el respectivo control periódico constante. Las membranas propuestas, si bien lleven el marcado CE, pueden colocarse en un solo estrato de 4 mm de espesor; sin embargo, en la óptica de un grado de seguridad superior y considerando que las obras de restablecimiento en caso de defecto del revestimiento bajo la instalación fotovoltaica resultan siempre costosas, cada vez es más común realizar la colocación de las coberturas nuevas en doble estrato. Otro motivo para la colocación en doble estrato se debe a la mayor resistencia del revestimiento impermeable al incendio proveniente del exterior, requerida conforme a la Guía para el montaje de las instalaciones fotovoltaicas, expedida por el Departamento de Bomberos del Ministerio del Interior el 7/2/2012 y la sucesiva Circular de aclaración del 4/5/2012 - caso 3a. En dicho caso es conveniente colocar como estrato superior del nuevo sistema impermeable una membrana clasificada como  $B_{\text{roof}}$  según UNI EN 13501-5:2009 en base a los resultados de las pruebas de exposición de los techos a un fuego externo conforme a UNI ENV 1187:2007. Las membranas FIRESTOP están clasificadas como  $B_{\text{roof}}(t2)$  conforme a UNI EN 13501-5:2009 en sustratos tanto combustibles como no combustibles. También en el caso de viejas coberturas, sobre todo cuando han superado los diez años de vida, es conveniente aplicar el doble estrato y reservar la colocación en estrato único de FIRESTOP a los casos en los que el revestimiento sea reciente y esté en perfectas condiciones.



## DETALLES DE COLOCACIÓN - Ejemplo de empalmes verticales con montantes metálicos de las instalaciones fotovoltaicas



VERTICONNECT es un empalme vertical con manguitos adaptable para el paso de cables en impermeabilizaciones con membranas de betún polímero.

Es una solución segura, flexible, estanca al agua para empalmes verticales, tubos, perfiles, consolas, varillas roscadas, etc. que atraviesan el plano horizontal de un techo plano impermeabilizado con membranas de betún polímero.



1. Aplicación VERTICONNECT



2. Aplicación del acabado sobre VERTICONNECT



3. VERTICONNECT fijados a la cobertura



4. Empalme terminado

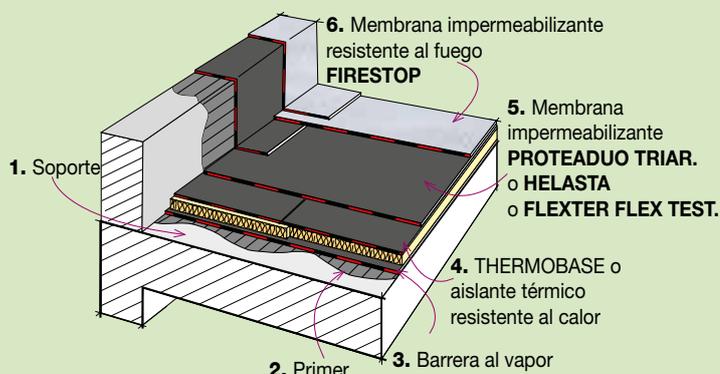
Empalme termorretráctil con llama ligera

# LOS INCENDIOS EXTERNOS BAJO INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

## Revestimientos nuevos

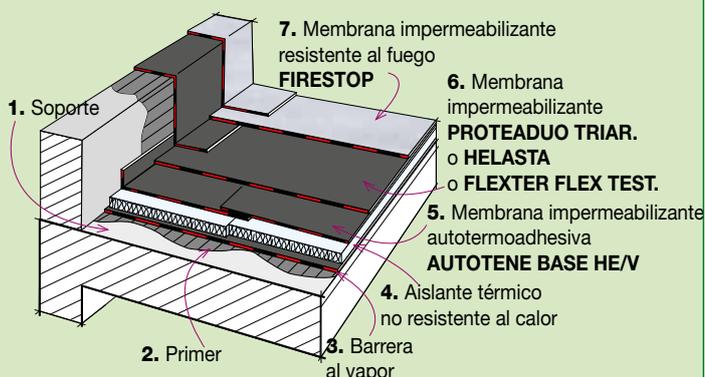
### RECUBRIMIENTO IMPERMEABLE DE DOS ESTRATOS CON ADHERENCIA TOTAL A LLAMA SOBRE AISLANTE TÉRMICO RESISTENTE AL CALOR Y SOBRE THERMOBASE

(válido para inclinaciones de la cobertura  $\leq 40\%$ ) para inclinaciones de la cobertura de entre el 40 y el 100% el encolado del revestimiento impermeable estará integrado por una fijación mecánica con clavos/tornillos con arandela de 50 mm de diámetro, dispuestos cada 20 cm debajo de las superposiciones de testa del último estrato.



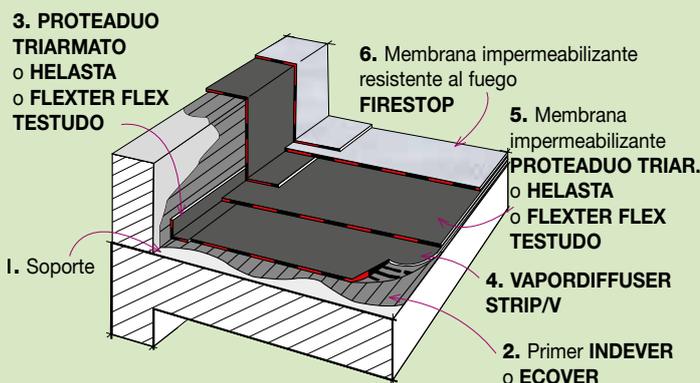
### RECUBRIMIENTO IMPERMEABLE DE DOS ESTRATOS CON ADHERENCIA TOTAL A LLAMA SOBRE AISLANTE TÉRMICO NO RESISTENTE AL CALOR PROTEGIDO POR MEMBRANA AUTOTERMADHESIVA

(válido para inclinaciones de la cobertura  $\leq 15\%$ ) para inclinaciones de la cobertura de entre el 15 y el 40% el encolado del revestimiento impermeable estará integrado por una fijación mecánica con clavos/tornillos con arandela de 50 mm de diámetro, dispuestos cada 20 cm debajo de las superposiciones de testa del último estrato.



### CAPA IMPERMEABLE EN DOS ESTRATOS CON ADHERENCIA TOTAL A LLAMA SOBRE MEMBRANA SUBYACENTE TERMOADHESIVA EN SEMIADHERENCIA PARA TIRAS SOBRE SUPERFICIES DE CEMENTO

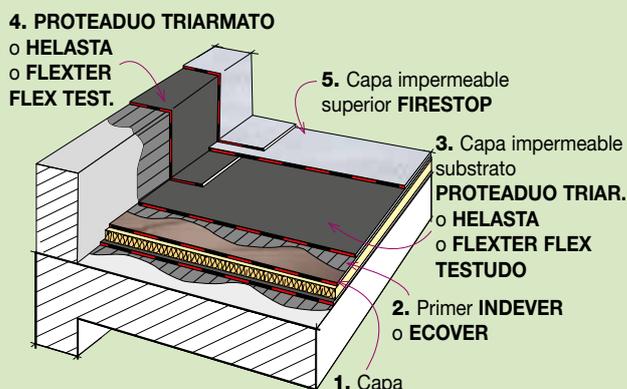
(válido para inclinaciones de la cobertura  $\leq 15\%$ ) para inclinaciones de la cobertura de entre el 15 y el 40% el encolado del revestimiento impermeable estará integrado por una fijación mecánica con clavos/tornillos con arandela de 50 mm de diámetro, dispuestos cada 20 cm debajo de las superposiciones de testa del último estrato.



## Reestructuraciones

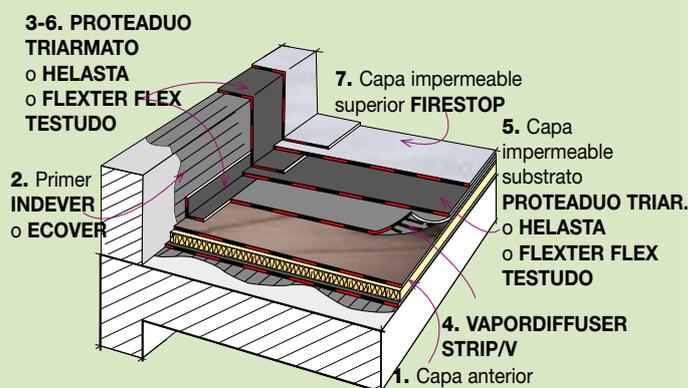
### REESTRUCTURACIÓN EN DOS ESTRATOS CON ADHERENCIA TOTAL A LLAMA SOBRE VIEJO REVESTIMIENTO SECO

(válido para inclinaciones de la cobertura  $\leq 40\%$ ) para inclinaciones de la cobertura de entre el 40 y el 100% el encolado del revestimiento impermeable estará integrado por una fijación mecánica con clavos/tornillos con arandela de 50 mm de diámetro, dispuestos cada 20 cm debajo de las superposiciones de testa del último estrato.



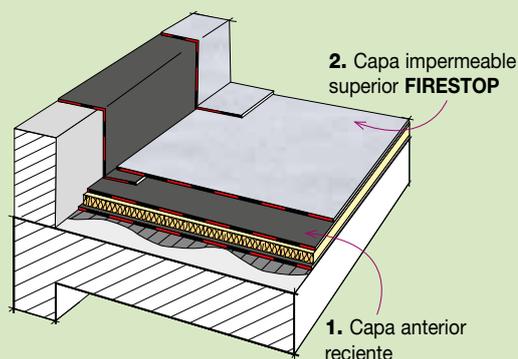
### REESTRUCTURACIÓN EN DOS ESTRATOS CON ADHERENCIA TOTAL A LLAMA SOBRE MEMBRANA SUBYACENTE TERMOADHESIVA EN SEMIADHERENCIA PARA TIRAS SOBRE VIEJO REVESTIMIENTO HÚMEDO

(válido para inclinaciones de la cobertura  $\leq 15\%$ ) para inclinaciones de la cobertura de entre el 15 y el 40% el encolado del revestimiento impermeable estará integrado por una fijación mecánica con clavos/tornillos con arandela de 50 mm de diámetro, dispuestos cada 20 cm debajo de las superposiciones de testa del último estrato.



### REESTRUCTURACIÓN EN UN ESTRATO CON ADHERENCIA TOTAL A LLAMA SOBRE REVESTIMIENTO EXISTENTE RECIENTE

(válido para inclinaciones de la cobertura  $\leq 40\%$ ) para inclinaciones de la cobertura de entre el 40 y el 100% el encolado del revestimiento impermeable estará integrado por una fijación mecánica con clavos/tornillos con arandela de 50 mm de diámetro, dispuestos cada 20 cm debajo de las superposiciones de testa del último estrato.



# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	Estándar	T	MINERAL HELASTOPOL FIRESTOP POLYESTER	MINERAL ELASTOCENE FIRESTOP POLYESTER	FIRESTOP POLYESTER
Refuerzo			Tejido no tejido de poliéster compuesto estabilizado con fibra de vidrio	Tejido no tejido de poliéster compuesto estabilizado con fibra de vidrio	Tejido no tejido de poliéster compuesto estabilizado con fibra de vidrio
Peso	EN 1849-1	±15%	5.0 kg/m <sup>2</sup>	5.0 kg/m <sup>2</sup>	4.5 kg/m <sup>2</sup>
Dimensiones de los rollos	EN 1848-1	-1%	1x10 m	1x10 m	1x10 m
Impermeabilidad	EN 1928 - B	≥	60 kPa	60 kPa	60 kPa
Fuerza de tracción máxima L/T	EN 12311-1	-20%	650/400 N/50 mm	700/500 N/50 mm	700/400 N/50 mm
Alargamiento de tracción L/T	EN 12311-1	-15% V.A.	40/40%	40/45%	40/45%
Resistencia a la laceración con el clavo L/T	EN 12310-1	-30%	150/180 N	160/200 N	150/150 N
Estabilidad dimensional L/T	EN 1107-1	≤	-0.30/+0.10%	-0.30/+0.10%	-0.30/+0.10%
Flexibilidad en frío	EN 1109	≤	-15°C	-20°C	-10°C
Res. al deslizamiento y a las altas temp.	EN 1110	≥	100°C	100°C	120°C
• después del envejecimiento	EN 1296-1110	-10°C	100°C	100°C	120°C
Penetración del agua	EN 1928		W1	W1	W1
• después del envejecimiento	EN 1296-1928		-	-	-
Euroclase de reacción al fuego	EN 13501-1		E	E	E
Comportamiento al fuego externo	EN 13501-5		B <sub>roof</sub> (t2) (*)	B <sub>roof</sub> (t2) (*)	B <sub>roof</sub> (t2) (*)
<b>Características térmicas</b>					
Conductividad térmica			0.2 W/mK	0.2 W/mK	0.2 W/mK
Capacidad térmica			6.00 KJ/K	6.00 KJ/K	5.40 KJ/K

(\*) Está clasificado sobre soporte combustible y no combustible con densidad > 16 kg/m<sup>3</sup>.

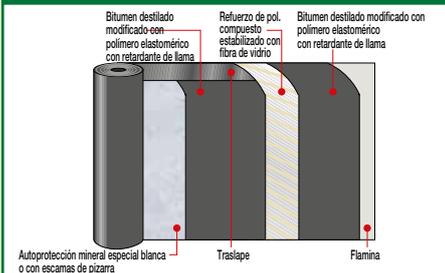
Conforme a la norma EN 13707 como factor de resistencia al paso del vapor para las membranas reforzadas de bitumen destilado modificado con polímero, donde no esté declarado se puede asumir el valor μ = 20 000.

Las membranas con clara pueden sufrir un color diferente de acuerdo con los niveles de absorción solar. El bitumen se cura a 200 °C y puede cambiar de color. Las juntas se curan a 200 °C y pueden sufrir un color diferente de acuerdo con los niveles de absorción solar. Se trata de un fenómeno físico de este tipo de membranas que no puede dar lugar a reclamaciones. Lo mismo vale para el mantenimiento del color y las distintas tonalidades que pueden verificarse entre zonas expuestas y menos expuestas de la cobertura para los tipos con colores artificiales.

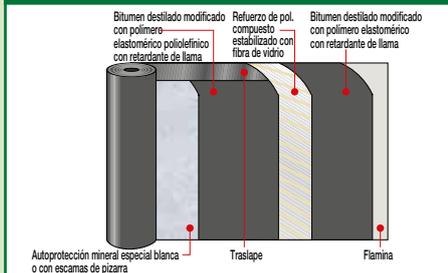
La utilización del producto. Considerando las numerosas posibilidades de empleo y la posible interacción de elementos que no dependen de nosotros, no asumimos ninguna responsabilidad respecto de los resultados. El Comprador debe establecer bajo su propia responsabilidad la idoneidad del producto para el empleo previsto.

## COMPOSICIÓN DE LA MEMBRANA

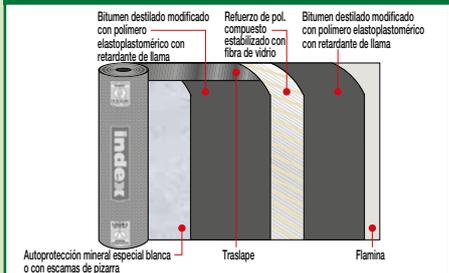
### MINERAL HELASTOPOL FIRESTOP POLYESTER



### MINERAL ELASTOCENE FIRESTOP POLYESTER



### FIRESTOP POLYESTER



## ACABADOS DEL PRODUCTO



**FLAMINA.** Película protectora que evita el encendido de las espiras en el rollo y que, al retraerse con la acción de la llama en el momento de la colocación, señala el punto de fusión óptimo para encolar la membrana al soporte y sobre los solapamientos, y cuando no se calienta, actúa como capa de deslizamiento.



**GOFRADO.** El gofrado sobre la superficie inferior de la membrana revestida con película Flamina permite una colocación segura y rápida; bajo el efecto de la llama se vuelve lisa y señala la fusión justa a la vez que permite una retracción más rápida de la película. El gofrado permite también una buena difusión del vapor; en la colocación en semi-independencia y en independencia, evita burbujas y protuberancias en los puntos donde queda intacta.



**AUTOPROTECCIÓN MINERAL.** Sobre la cara de la membrana destinada a quedar a la vista, se encola en caliente una protección compuesta por escamas de pizarra de diverso color. Este escudo mineral protege la membrana contra el envejecimiento provocado por los rayos UV.



**AUTOPROTECCIÓN MINERAL REFLEX WHITE.** Sobre la cara de la membrana destinada a quedar a la vista se encola en caliente una autoprotección mineral especial blanca de alta saturación y luminosidad que protege la membrana contra el envejecimiento causado por los rayos UV, dotada de una alta reflectancia solar y una alta emisividad térmica. \* Tratamiento superficial indicado para la colocación bajo sistemas fotovoltaicos.

• PARA EL EMPLEO CORRECTO DE NUESTROS PRODUCTOS CONSULTE LOS PLIEGOS TÉCNICOS INDEX • PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN O PARA USOS ESPECIALES, DIRÍJASE A NUESTRA OFICINA TÉCNICA •

**index**  
Construction Systems and Products

Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - Italy - C.P.67  
T. +39 045 8546201 - F. +39 045 518390

Internet: [www.index-spa.com](http://www.index-spa.com)  
Informazioni Tecniche Commerciali  
[tecom@indexspa.it](mailto:tecom@indexspa.it)  
Amministrazione e Segreteria  
[index@indexspa.it](mailto:index@indexspa.it)  
Index Export Dept.  
[index.export@indexspa.it](mailto:index.export@indexspa.it)

