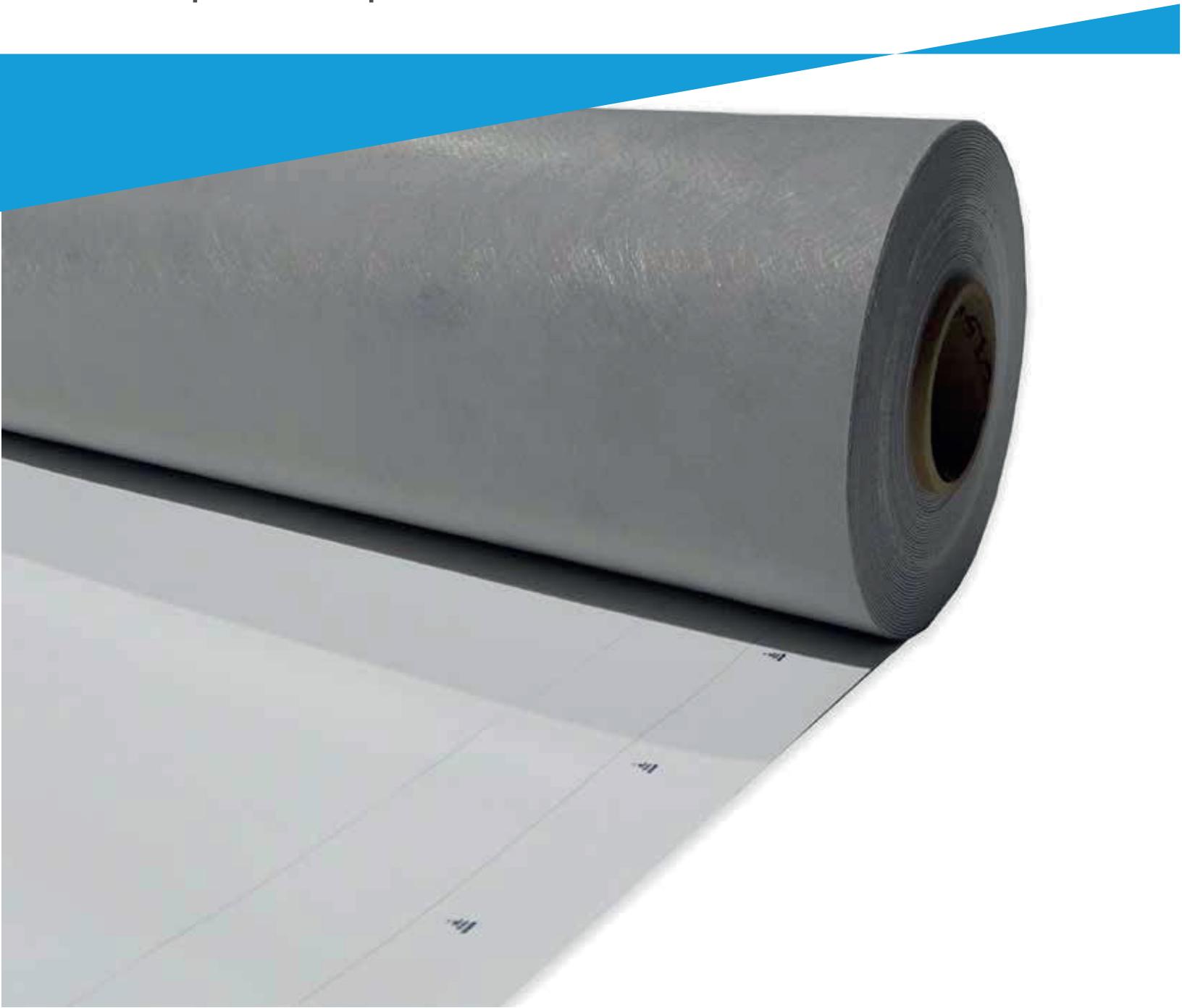


Manual de aplicación de láminas de EverGuard TPO FB

Fijación adherida mediante adhesivos
de espuma de poliuretano.



CONTENIDO

Breve descripción del producto.	5
Normas básicas	5
1 Determinación de las condiciones locales.	7
1.1 Estado del sustrato de la cubierta y requisitos de la estructura portante.	7
1.2 Estado de las capas de la cubierta en las obras de rehabilitación.	7
1.3 Condiciones meteorológicas.	7
1.4 Información sobre el almacenamiento en la obra.	8
2 Tipos de membrana y colocación.	9
2.1 Tipos de membranas, accesorios y tipo de aplicación.	9
2.2 Modo de soldadura y solapamiento de las juntas.	10
2.3 Compatibilidad.	10
3 Instalación.	11
3.1 Preparación de la superficie.	11
3.2 Instalación de placas cover board como placa de soporte en cubierta metálica.	11
3.3 Barrera de control de vapor (Bcv)	11
3.3.1 Instalación de la barrera de vapor en los sistemas adhesivados. Consideraciones.	12
3.3.1.1 Lámina de LDPE (polietileno de baja densidad).	12
3.3.1.2 Lámina bituminosa autoadhesiva como barrera de vapor.	12
3.3.1.3 Barrera de vapor con lámina bituminosa soldable.	13
3.4 Aislamiento.	13
3.5 Protección contra incendios.	14
3.6 Fijación de las capas de paneles aislantes.	14
3.6.1 Fijación mecánica.	14
3.6.2 Aplicación adhesivada de paneles de aislamiento térmico.	15
3.7 Tablero de cubierta o cover board como placa de distribución de carga.	17
3.7.1 Tablero de cubierta o cover board colocada con fijación mecánica.	17
3.7.2 Placa de cubierta o cover board instalada con adhesivo de espuma de poliuretano.	17
3.8 Aplicación de la membrana de impermeabilización.	18
3.8.1 Aplicación adherida de EverGuard TPO FB (fleeceback).	18
3.9 Solape transversal lámina EverGuard TPO FB	20
3.10 Fijación en cambios de plano.	21
3.10.1 El requisito para resistir fuerzas horizontales en cambios de plano.	21
3.10.2 Fijación con perfiles de chapa colaminada o barras de fijación.	21
3.10.3 Fijación mediante fijaciones mecánicas puntuales.	22
3.11 Sistema de chapas y perfiles metálicos colaminados.	22



3.11.1 Instalación de perfiles colaminados.	23
3.11.2 Instalación de perfiles de chapa colaminada en el extremo superior.	23
4 Conexiones y remates superiores, entrega en salientes de cubierta.	24
4.1 Conexiones y remates superiores.	24
4.1.1 Conexiones con paramentos verticales mediante perfiles colaminados ad-hoc.	24
4.1.2 Entregas en paramentos. Impermeabilización no adherida.	25
4.1.3 Entregas en paramentos. Impermeabilización adherida.	26
4.2 Fijación intermedia adicional para alturas de conexión superiores a 0,50/1,00 m.	28
4.2.1 Fijación intermedia en paramentos.	28
4.3 Remates en paramentos verticales.	29
4.3.1 Entrega con perfil de chapa colaminada.	29
4.4 Acabado en alero de cubierta.	29
4.4.1 Remate de alero de cubierta con perfil de chapa colaminada.	29
4.4.2 Remate de alero de cubierta con un perfil de sujeción metálico de varias piezas.	30
4.4.3 Entrega a paramento. Remate de lámina en coronación de muro.	30
4.5 Conexión a los elementos de drenaje (bajantes).	31
4.6 Paso de tuberías.	31
4.6.1 Elaboración de pasatubos a mano.	32
5 Lámina de pasillo. EverGuard TPO Walkway.	33
6 Componentes moldeados prefabricados.	33
6.1 Rincón o esquina interior.	33
6.2 Outside Corner TPO.	34
6.3 Universal Corner TPO.	34
7 Juntas de dilatación estructurales.	34
7.1 Juntas de dilatación no sobre-elevadas (tipo I).	34
7.2 Juntas sobre-elevadas (tipo II).	35
GUÍA DE SOLDADURA PARA:	37
Comentarios previos.	38
1 Fundamentos / Anchura del cordón / Anchura de la banda de solape.	38
1.1 Almacenamiento.	38
1.2 Antes de soldar.	38
1.3 Limpieza y preparación de la superficie.	40
1.4 Limpieza y preparación de la superficie envejecida por exposición a la intemperie.	40
1.5 Anchura de la banda de solape.	41
1.6 Anchura mínima de soldadura.	41
2 Soldadura por aire caliente.	41
2.1 Requisitos de soldadura.	41
2.2 Prueba de soldadura.	42

2.3 Soldadura manual.	43
2.4 Soldadura con máquina automática.	43
3 Juntas en forma de T.	44
4 Control de los solapes.	45
4.1 Inspección óptica.	45
4.2 Inspección mecánica.	45
Observaciones	46

Breve descripción del producto.

EverGuard TPO FB (fleeceback) es una membrana impermeabilizante compuesta por una lámina EverGuard TPO de BMI y un geotextil de poliéster adherido desde fábrica en su cara interior. El acabado interior en poliéster no tejido laminado en fábrica permite que la membrana se adhiera parcialmente al sustrato subyacente utilizando el adhesivo de PU monocapacitante Teroson EF TK 400.

Espesor: 1,5 mm + geotextil | Anchura: 1,52 m | Longitud del rollo: 30 m (Otros espesores bajo pedido). Consultar con su técnico comercial de BMI).

Las láminas EverGuard TPO FB están certificadas y clasificadas de acuerdo con:

Certificados	EverGuard TPO FB
EN 13956 (Láminas flexibles para impermeabilización de cubiertas)	+
EN 13501-1 (Reacción al fuego)	+
EN 13501-5 (Comportamiento frente al fuego exterior)*	+
Certificado DIT	+

Tabla 1. Certificaciones EverGuard TPO FB.

*Para obtener información detallada sobre el comportamiento frente al fuego exterior, póngase en contacto con el Departamento Técnico de BMI en relación con el sistema construido.

Normas básicas

Estas instrucciones de instalación explican cómo utilizar nuestro producto con palabras, dibujos e imágenes. Sin embargo, no se puede esperar un funcionamiento correcto del producto si no se tienen conocimientos básicos sobre el uso de láminas de impermeabilización sintéticas o experiencia práctica con nuestros productos. El uso de materiales no descritos en esta guía de instalación puede influir en la funcionalidad del producto. Otras condiciones locales o el uso de una combinación de materiales no descrita en estas instrucciones pueden afectar al rendimiento del producto. Deben realizarse pruebas de campo suficientes.

Cualquier instalación de las láminas de impermeabilización que se desvíe de estas instrucciones de instalación, ya sea como resultado de cambios en las condiciones locales o combinaciones de materiales, requiere aprobación previa y por escrito de BMI. De lo contrario, no aceptamos ninguna responsabilidad por la idoneidad de nuestras láminas de impermeabilización para las aplicaciones descritas.

Tenga en cuenta las normativas locales sobre la acción del viento según el área geográfica en la que se encuentre el proyecto. Si lo desea, puede solicitar al departamento técnico los cálculos de estudio de resistencia al viento.

Todas las versiones anteriores pierden su validez con la publicación de estas instrucciones de instalación. Si se instalan las láminas por primera vez, se recomienda una formación sobre la instalación de láminas de impermeabilización sintética flexible de EverGuard TPO Fleeceback y productos auxiliares.

Información general y requisitos.

1. Los trabajos previos realizados por otros oficios deben ser adecuados para la estructura de la cubierta que se va a instalar. En caso contrario, las objeciones deberán formularse por escrito.
2. La información detallada, como los planos de detalle CAD y los cálculos de levantamiento por viento, deberá estar disponible en la obra antes del inicio de los trabajos.
3. En la actualidad, sólo Teroson EF TK 400 está aprobado por BMI para adherir las membranas para cubiertas EverGuard TPO FB. El uso de adhesivos de otros fabricantes requiere la aprobación de BMI. Sin la aprobación de BMI, la garantía de la membrana adherida EverGuard TPO FB es nula.
4. Respete todas las normas aplicables en materia de salud, seguridad y prevención de accidentes. En caso necesario, obtenga las fichas de datos de seguridad de cada material utilizado.

1 Determinación de las condiciones locales.

1.1 Estado del sustrato de la cubierta y requisitos de la estructura portante.

- + La capacidad de carga de la estructura de la cubierta ha sido verificada y aprobada por un ingeniero estructural.
- + Compruebe la idoneidad de las losas de hormigón in situ y prefabricadas antes de comenzar el trabajo.
- + Las superficies deben estar limpias, lisas, libres de gravilla y escombros, y secas.
- + Las juntas de las losas prefabricadas de hormigón deben estar completamente rejuntadas (a excepción de las juntas de dilatación estructurales).
- + Las viguetas, correas, rastreles, chapa de acero trapezoidal, tableros de madera u otro elemento debe ser resistente y fijado a la estructura soporte.

1.2 Estado de las capas de la cubierta en las obras de rehabilitación.

Las aperturas de cubierta (catas) son inevitables para determinar el estado de las capas existentes del paquete de cubierta (para comprobar la barrera de vapor, la adherencia al soporte de la cubierta, así como de las distintas capas entre sí, el grado de penetración de la humedad en el aislamiento térmico, la presencia de huecos, la formación de ampollas, etc.).

Cuando se trate de una rehabilitación sobre soportes susceptibles de vibración (por ejemplo, soporte chapa deck), se recomienda fijar el conjunto de la cubierta existente sobre el soporte resistente, utilizando fijaciones mecánicas. Cuando se renuevan cubiertas antiguas de betún, deben utilizarse fijaciones resistentes a la corrosión para asegurar mecánicamente la membrana. Siga la normativa local.

Otras estructuras, como la renovación de membranas sintéticas para cubiertas, deben discutirse en detalle con el proyectista.

Nota: El aislamiento térmico por debajo de la barrera de vapor afectará negativamente a la localización de la temperatura del punto de rocío. En el caso de medidas de impermeabilización sobre cubiertas con elementos huecos, hormigón celular y hormigón ligero o similares, deberá comprobarse el balance positivo de humedad de la construcción y, en caso necesario, verificarse mediante cálculo.

1.3 Condiciones meteorológicas.

La impermeabilización de la cubierta sólo debe realizarse en condiciones meteorológicas que no afecten negativamente a la instalación. Por ejemplo, temperaturas inferiores a +5°C, lluvia, nieve y hielo, o vientos fuertes. Deben planificarse medidas especiales en función de las condiciones meteorológicas.

1.4 Información sobre el almacenamiento en la obra.

Las membranas y accesorios del sistema BMI EverGuard TPO FB deben protegerse de la humedad hasta su utilización. Las membranas BMI EverGuard TPO FB no deben almacenarse directamente sobre la superficie de la cubierta, sino que deben estar siempre elevadas (por ejemplo, sobre palets).

El peso del palé puede llegar a 1.200 kg, dependiendo del tipo de lámina. Los rollos sobre el tejado deben protegerse de la humedad (almacenamiento intermedio).

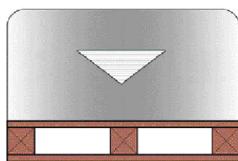


Figura 1.

Compruebe la capacidad de carga de la cubierta. Tenga especial cuidado con la chapa deck y las estructuras de madera.

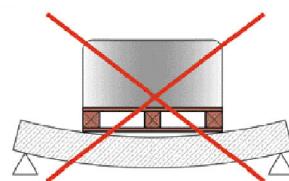


Figura 2.

Proteja los rollos y accesorios de la humedad. Almacene el material en una posición elevada, por ejemplo, sobre palets.

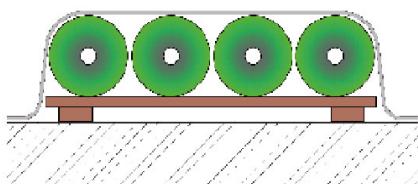


Figura 3.

Cubra todos los productos cuando llueva. Las láminas y accesorios mojados pueden provocar problemas durante la instalación.

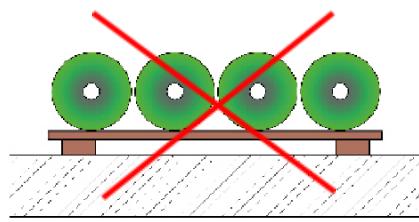


Figura 4.

2 Tipos de membrana y colocación.

2.1 Tipos de membranas, accesorios y tipo de aplicación.

Tipo	Propiedad	Aplicación	Instalación
EverGuard TPO FB	Láminas EverGuard TPO que incorporan un geotextil no tejido de poliéster en su cara interior.	Instalación adherida con cordones de espuma de poliuretano.	Instalación adherida en cubierta.
EverGuard TPO	EverGuard TPO, con malla de poliéster reforzado	Puntos singulares	Encuentros con petos, parapeto, claraboyas, parches, refuerzos....
EverGuard TPO D (Detailing)	Lámina no reforzada para detalles especiales	Puntos singulares	En aplicaciones donde la lámina de TPO se tiene que estirar para adaptarse..
Accesorios del sistema	Chapa colaminadas	Conecciones y acabados	Atornilladas sobre el soporte
	Piezas prefabricadas	Puntos singulares (esquinas, rincones, cazoletas, etc.)	Soldado sobre lámina EverGuard
	Adhesivos Teroson	Adhesivado de lámina EverGuard TPO FB, aislamiento, cover boards.	Pegado de superficies EverGuard TPO FB sólo en cordones con Teroson EF TK 400
			Pegado de aislamientos y cover boards en cordones con Teroson EF TK 395 ¹
TPO Contact Adhesive	Cola de contacto	Pegado de láminas EverGuard TPO a soportes en paramentos.	Adhesivo de montaje en paramentos.
EverGuard TPO Walkway	Walkway	Láminas EverGuard con relieve y colores especiales para pasillos de tránsito	Termosoldado sobre láminas de cubierta EverGuard TPO FB

Tabla 2. Lámina y accesorios para EverGuard TPO FB.

¹ Consultar con la oficina técnica de BMI Expert los aislamientos y tipos de cover boards homologados por BMI para sistemas adhesivados.

2.2 Modo de soldadura y solapamiento de las juntas.

Las membranas sintéticas de impermeabilización EverGuard TPO FB se sueldan mediante soldadura con aire caliente. Siempre debe realizarse una soldadura de prueba antes de soldar la lámina.

El solape longitudinal mínimo para las membranas EverGuard TPO FB debe ser de 80 mm, lo cual coincide con la zona libre de geotextil en el borde. Además, la anchura mínima del cordón de soldadura es de 30 mm. En cuanto al solape transversal, este debe ser de, al menos, 20 mm, requiriéndose en este punto una banda de refuerzo de EverGuard TPO de 200 mm. Que debe centrarse sobre el solape y soldarse a ambos lados de la junta o terminación del rollo. Ver apartado 3.9.

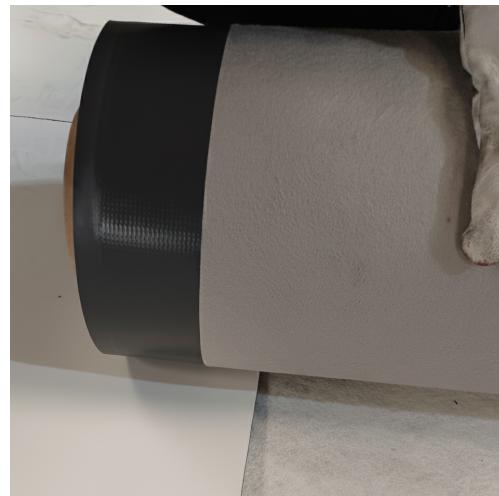


Figura 5. Solape longitudinal

Tipo de membrana	Solapamiento
EverGuard TPO FB	Solape longitudinal: mínimo 80 mm Solape transversal: mínimo 20 mm (más banda refuerzo EverGuard TPO 200 mm)

Tabla 3. Solapes longitudinal y transversal en lámina EverGuard TPO FB.

2.3 Compatibilidad.

Con las láminas de impermeabilización de TPO EverGuard TPO FB, en la mayoría de los casos, no es necesario disponer capas separadoras entre la lámina y el soporte, debido a su geotextil incorporado en la cara interior. En la siguiente tabla se enumeran ejemplos de materiales y soportes y se nombra la capa de separación recomendada.

Material / Sustrato	Capa separadora
Betún	No es necesario debido al geotextil integrado
Poliestireno expandido (EPS)	No es necesario debido al geotextil integrado
Poliestireno extruido (XPS)	No es necesario debido al geotextil integrado
Paneles PUR / PIR sin revestimiento	No es necesario debido al geotextil integrado
Paneles PIR con revestimiento de aluminio (ALU) o fibra de vidrio (MG)	No es necesario debido al geotextil integrado
Lana de roca	No es necesario debido al geotextil integrado
Capa de protección de caucho EPDM	Geotextil de poliéster mín. 300 g/m ² o film de aluminio / PE

Tabla 4. Capas separadoras. Nota: * Para más información sobre posibles reacciones o interacciones en combinación con productos químicos, póngase en contacto con nuestro servicio de BMI Expert.

3 Instalación.

3.1 Preparación de la superficie.

Además de los requisitos estructurales descritos anteriormente, es importante asegurarse de que las superficies se han limpiado a fondo y se ha eliminado toda el agua estancada antes de la posterior aplicación de las capas adicionales de la cubierta.

3.2 Instalación de placas cover board² como placa de soporte en cubierta metálica.

- + Las placas de cubierta deben instalarse al tresbolillo. No está permitido crear juntas dónde coincidan cuatro esquinas de las placas.
- + La placa de techo debe fijarse a la cubierta de chapa con fijaciones metálicas (arandela plana y tornillo). La arandela metálica será apta para soporte rígido. Y será ovalada ($\geq 80 \times 40 \text{ mm}$) o circular ($\text{Ø} \geq 50 \text{ mm}$).
- + Si las siguientes capas se instalan adheridas, el número y la disposición de los elementos de fijación deben ser suficientes para transferir a la chapa trapezoidal todas las cargas de viento totales sobre el sistema de cubierta. Consultar con BMI Expert la configuración adecuada.
- + Los elementos de fijación deben instalarse de la forma más uniforme posible para que la carga se transfiera uniformemente.
- + Las placas de coverboard se colocan directamente sobre la chapa, fijadas a esta.
- + La distancia máxima entre las crestas de la chapa es de 450 mm.
- + La distancia entre los tornillos y los bordes de la placa debe de ser de al menos 15 mm.
- + Para cargas elevadas, se pueden apilar hasta tres capas de cover boards.
- + Las placas se pueden cortar fácilmente con un cutter o utilizando una sierra circular manual con disco de diamante o una sierra de calar.

3.3 Barrera de control de vapor (Bcv)

Para los sistemas instalados completamente con adhesivos, se utilizarán barreras de vapor autoadhesivas con lámina Vedagard Multi SK sobre el soporte, previa imprimación con Siplast Primer o Primer Sr. Barreras de vapor de otros fabricantes deben ser aprobadas por BMI para instalación adherida. Para los sistemas dónde los paneles de aislamiento y placas coverboard se instalan con fijación mecánica, podrán utilizarse láminas de film de polietileno. Si el interior está expuesto a una mayor humedad, debe utilizarse una barrera de vapor con capa de aluminio, con mayores resistencias a la difusión del vapor de agua (valor S_d).

La necesidad y el tipo de barrera de vapor, y la comprobación de condensaciones intersticiales debe realizarse para cada proyecto. Solicitar asesoramiento a BMI Expert, si fuera necesario. Es imprescindible realizar un cálculo de condensaciones intersticiales de cubiertas en aquellos edificios con una temperatura y humedad más elevadas en su interior.

² Consultar con la oficina técnica de BMI EXPERT las cover board homologadas por BMI para cada sistema y tipo de fijación.

Barreras de vapor de BMI (BcV)

Lámina de PE	Barrera de vapor autoadhesiva	Lámina bituminosa soldable no protegida	Láminas bituminosas para aplicación con betún caliente
Monarvap 200 B (F)	Vedagard Multi SK (F o A)	Paradiene SVV (F)	Parevapo SBS (F)
Film de polietileno BcV 200 mi (F)		Irex Profil (F)	
Monarvap Reflex 130 FR (F)		Politaber Vel 40 (F)	
Monarvap 0,2 Black (F)			

Tabla 5.Barreras de vapor de BMI

F: para sistemas con aislamientos o cover boards fijadas mecánicamente al soporte.

A: para sistemas con aislamientos o cover boards adhesivos con cordones a la BcV.

3.3.1 Instalación de la barrera de vapor en los sistemas adhesivados. Consideraciones.**3.3.1.1 Lámina de LDPE (polietileno de baja densidad).**

- + El uso de una barrera de vapor de polietileno de baja densidad sólo es posible si la capa de aislamiento o cover board posterior está fijada mecánicamente a la estructura de soporte .
- + En sustratos rugosos como el hormigón o el hormigón celular, debe instalarse una lámina de poliéster no tejido de tipo Geofim 300 g/m² para proteger contra daños mecánicos.
- + En general, no se recomienda el uso de barreras de vapor de LDPE sobre un sustrato de hormigón / hormigón celular.
- + La colocación de la barrera de vapor (BcV) de polietileno o bituminosa, se colocará en la misma dirección que la cresta de la chapa metálica. Para barreras de polietileno en soportes continuos, se elegirá la dirección más conveniente.
- + La barrera se coloca con solape mínimo de 10 cm sellado en el interior del solape con banda autoadhesiva de doble cara o banda de butilo. También se podrá sellar con solape simple no sellado con una anchura de sellado mínima de 25 cm longitudinal y transversal. No se recomienda este solape simple no sellado cuando la temperatura del interior del edificio es mayor que 30°C y humedad elevada. En solape transversal en soporte de chapa grecada, se deberá llenar el valle de la chapa en la zona donde apoya el solape. Mediante aislamiento o tiras de metal. El solape longitudinal, apoyará sobre la cresta de la chapa.

Consulte la ficha técnica del producto utilizado.

3.3.1.2 Lámina bituminosa autoadhesiva como barrera de vapor.

- + Se puede utilizar una barrera de vapor autoadhesiva de tipo Vedagard Multi SK, tanto sobre chapa metálica, tableros de madera OSB, contrachapado, hormigón u hormigón celular con capa de regularización de mortero y placa cover board.
- + Si se va a pegar la capa de aislamiento posterior, asegúrese de que la superficie es adecuada para el pegado con adhesivo de espuma poliuretano PU (Teroson EF TK 395)

- + En la cubierta de chapa, la barrera de vapor autoadhesiva (BcV) debe aplicarse en la misma dirección que las crestas de la chapa.
- + Las juntas longitudinales deben estar situadas en las crestas de la chapa. Las uniones transversales deben ser soportes temporales, por ejemplo, tiras de metal o relleno de valles con aislamiento.
- + Al pegar sobre perfiles de chapa trapezoidal sin pintar (sólo galvanizados), sobre paneles de madera OSB, cover board, soporte de hormigón, mortero y rasilla cerámica, es necesario utilizar una imprimación de tipo Siplast Primer o Primer SR (imprimación bituminosa de base disolvente).
- + Tenga en cuenta la dilatación térmica de los paneles OSB puede ser necesario aplicar una cinta adhesiva sobre las juntas de los tableros.
- + Para cargas de viento muy elevadas o en zonas de la superficie de la cubierta sometidas a cargas muy elevadas, es preferible fijar mecánicamente la capa de aislamiento posterior de acuerdo con las cargas de viento previstas. Consultar con BMI Expert.

Consulte la ficha técnica del producto utilizado.

3.3.1.3 Barrera de vapor con lámina bituminosa soldable.

- + Al soldar sobre perfiles de chapa trapezoidal galvanizados, o paneles de madera OSB, así como sobre cover board, es necesario imprimir con Siplast Primer o Primer SR.
- + Sobre soporte de hormigón, hormigón celular, mortero o rasilla, se requiere el uso de una imprimación de tipo Siplast Primer o Primer SR. Sobre estos soportes, desde un punto de vista técnico, la utilización de barreras de vapor bituminosas aplicadas y soldadas con llama abierta es la mejor solución.
- + Tenga en cuenta la dilatación térmica de los paneles OSB, puede ser necesario aplicar una cinta adhesiva sobre las juntas de los tableros.

Consulte la ficha técnica del producto utilizado.

3.4 Aislamiento.

Es necesario que el aislamiento tenga una resistencia mínima a la compresión de 70 kPa para los sistemas de cubierta instalados con adhesivos. El espesor de los paneles aislantes debe determinarse en función de la normativa vigente (DB HE del CTE) y los requisitos de ahorro energético del proyecto. Los paneles de aislamiento de PIR, deberán tener unas dimensiones máximas de 1200 x 1200 mm, para poder colocarse con adhesivos Teroson EF TK 395. Para paneles PIR fijados mecánicamente en sistemas con adhesivo, o debajo de cover boards fijadas mecánicamente, no hay limitación de las dimensiones del aislamiento PIR. Los paneles de aislamiento de lana de roca con acabado especial "Multifix" no tienen limitación de sus dimensiones para su adhesión con Teroson EF TK 395. Ver tabla 6 con paneles aprobados por BMI

PUR / PIR	Lana de roca (MW)
Thermazone ALU (1,2x1,2) m *	Rocksupport Energy Multifix (1,2x1 ó 2,4X1,2 m)
Thermazone MG (1,2x1,2) m *	

Tabla 6. Aislamientos aprobados.

* Thermazone ALU / MG 2,4x1,2 m, para paneles fijados mecánicamente.

3.5 Protección contra incendios.

- + El certificado Broof t1 de «Comportamiento frente al fuego exterior» según EN 13501-5 para la combinación de la lámina utilizada en el sistema respectivo, debe solicitarse por separado. Consulte con BMI Expert para más información.
- + El rendimiento frente al fuego exterior según EN 13501-5 de EverGuard TPO FB depende del sustrato y el adhesivo elegidos. Compruebe que se cumplen los requisitos locales en materia de incendios.

3.6 Fijación de las capas de paneles aislantes.

3.6.1 Fijación mecánica.

Por lo general, los paneles aislantes deben fijarse o adherirse mecánicamente al sustrato para evitar que se desplacen o levanten. La fijación mecánica se puede realizar con fijaciones de aislamiento especiales con arandela metálica de 70 mm de diámetro o con fijaciones de membrana estándar de cánula plástica o arandela metálica de 82x40 mm.



Figura 6. Aplicación por fijación mecánica

Si la fijación mecánica de los paneles aislantes debe soportar las cargas de viento que se producen cuando la membrana impermeabilizante se adhiere a los paneles aislantes, el número de fijaciones del aislamiento debe ajustarse mediante la realización de un estudio de fijaciones dado por BMI Expert. Esta opción sólo será posible para paneles aislantes PIR Thermazone ALU fijados mecánicamente y membrana EverGuard TPO FB pegada con Teroson EF TK 400 sobre los mismos (Solución contemplada en DIT BMI EverGuard TPO 680/23).

La tabla 7 muestra los requisitos mínimos de fijación mecánica para los paneles aislantes sin tener en cuenta las cargas de viento (fijaciones de montaje):

Aislamiento	Tamaño del panel	Fijación mín.
Paneles poliisocianurato (PIR)	1,2 m x 2,4 m	6 fijaciones / placa
	1,2 m x 2,4 m	4 fijaciones / panel
Lana de roca (MW)	1,0 m x 1,2 m	1 fijación / panel
	1,2 m x 2,4 m	2 fijaciones / panel

Tabla 7 Número de fijaciones por panel de aislamiento.

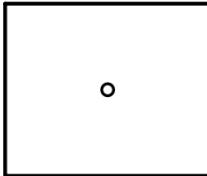
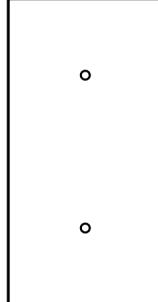
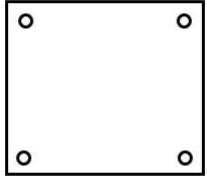
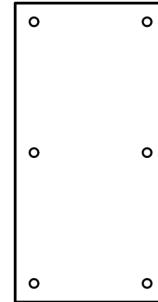
			
1 fijación por panel MW	2 fijaciones por panel MW	4 fijaciones por panel PIR	6 fijaciones por panel PIR

Tabla 8. Patrones de fijación de aislamiento

Nota: La distancia mínima desde los bordes de los paneles es de 150 mm y no superior a 250 mm.

3.6.2 Aplicación adhesivada de paneles de aislamiento térmico.

- + Para esta aplicación, sólo debe usarse la espuma Teroson EF TK 395.
- + El número mínimo de cordones de adhesivo por metro lineal es de 3 ud/m. El número máximo es de 6 ud/m.
- + No se permite la adhesión en toda la superficie.
- + El diámetro del cordón del adhesivo debe ser de al menos 30 mm.
- + No se aprueba la unión de paneles de aislamiento de poliisocianurato (PIR) con longitudes de lado $\geq 1,2$ m.
- + Los materiales aislantes pueden adherirse a sustratos absorbentes y no absorbentes que hayan sido preparados de manera adecuada y profesional. Por ejemplo, el adhesivo puede utilizarse en hormigón, tableros de madera, baldosín catalán y láminas bituminosas nuevas o envejecidas con acabado mineral o autoprotegidas, con un revestimiento firmemente adherido.
- + La temperatura del soporte sobre la que se aplica el adhesivo será inferior a + 45°C.



Figura 7. Cordón de Teroson EF TK 395



Figura 8. Teroson EF TK 395 aplicación por cordones

- + Las superficies a pegar deben ser estables, limpias, firmes, sin burbujas, niveladas y libres de polvo, grasa y aceite. El pegado puede realizarse sobre superficies húmedas, pero debe eliminarse el agua estancada. Eliminar mecánicamente las lechadas de cemento o escamas sueltas de los sustratos minerales (por ejemplo, hormigón). En el caso de láminas bituminosas, eliminar cualquier partícula mineral suelta.
- + Con temperaturas elevadas y/o baja humedad (estación fría), se recomienda mejorar la adherencia y acelerar el curado del adhesivo mediante una ligera humectación con pulverizado de agua sobre el cordón de espuma adhesiva en fresco. Cuando se utilicen paneles aislantes de PIR con aluminio fijadas mecánicamente al soporte, los cordones adhesivos deben humedecerse siempre.
- + Otros tipos de aislamiento no incluidos en estas instrucciones de instalación deben ser validados por BMI y deben ser confirmados para aplicaciones adheridas por el fabricante.
- + Consulte siempre la ficha técnica de Teroson EF TK 395³.
- + Para sistemas de cubierta con EverGuard TPO FB se deberá realizar siempre un estudio de viento por parte de nuestra oficina técnica de BMI EXPERT. En el estudio, se determina la exposición máxima de succión de viento de la cubierta. Así como la distribución de zonas de cubierta y el número de cordones por metro lineal a colocar en cada una de dichas zonas (esquina, perímetro, zona central y zona central interior). Colocando cordones de adhesivo EF TK 395 entre las diferentes capas de cubierta correspondientes (soporte-aislamiento, barrera de vapor- aislamiento). El número de cordones por metro de anchura y su resistencia máxima a succión de viento según el tipo de aislamiento se define en la Tabla 9.

Tipo de aislamiento	Thermazone PIR MG/ALU	Rocksupport Energy Multifix **	Thermazone PIR MG/ALU	Rocksupport Energy Multifix **	Thermazone PIR MG/ALU	Rocksupport Energy Multifix**	Thermazone PIR MG/ALU	Rocksupport Energy Multifix**
Número de cordones por metro (Uds/m)	3	4	4	5	5	6	6	7
Máxima resistencia a succión de viento (kN/m ²)	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	Contactar con BMI Expert	Contactar con BMI Expert
Valores superiores	Contactar con la oficina técnica de BMI Expert							

Tabla 9. Número de cordones de Teroson EF TK 395 según valores de resistencia de succión de viento.

**Cuando se aplican dos paneles aislantes de tipo Rocksupport Energy Multifix juntos, es obligatorio utilizar dos tiras adicionales.

Notas: 1) El valor de cálculo estándar es de 0,5 kN/m por cordón, en combinación con paneles Thermazone PIR. Para los paneles Rocksupport Energy Multifix, el valor de cálculo es de aproximadamente 0,4 kN/m por cordón, debido a la menor resistencia a esfuerzos de tracción perpendicular a las caras. 2) La carga de viento estándar máxima permitida está limitada a 2,5 kN/m². Valores más altos para sistemas con paneles de aislamiento Thermazone PIR MG/ALU deben ser aprobados por la oficina técnica BMI Expert.

³ En caso de discrepancia entre la ficha técnica del producto y las indicaciones de esta guía de instalación. Prevalecen las indicaciones de esta guía.

3.7 Tablero de cubierta o cover board como placa de distribución de carga.

La colocación de tableros de cubierta o cover boards como placas de distribución de carga situadas por encima del panel aislante podrá colocarse fijada mecánicamente o pegadas con cordones de adhesivo Teroson EF TK 395.

3.7.1 Tablero de cubierta o cover board colocada con fijación mecánica.

- + Se utilizarán placas de cubierta de tipo Aquapanel Rooftop.
- + Se seguirán las instrucciones dadas en el apartado 3.2 de la presente guía.

3.7.2 Placa de cubierta o cover board instalada con adhesivo de poliuretano.

- + Se utilizarán placas de cubierta o cover board de tipo cementoso de tipo Aquapanel Rooftop. Las placas se colocarán a testa o a hueso y al tresbolillo.
- + Para el pegado de placas sobre el aislamiento se utilizará el adhesivo Teroson EF TK 395⁴.
- + Los cordones situados entre el aislamiento y la placa Aquapanel Rooftop tendrán la distribución por zona de cubierta según el estudio de viento realizado por la oficina técnica de BMI EXPERT. El número de cordones por metro de anchura y su correspondiente resistencia máxima a succión de viento se define según el tipo de aislamiento. Ver tabla 10.

Tipo de aislamiento	Thermazone PIR MG/ALU	Rocksupport Energy Multifix **	Thermazone PIR MG/ALU	Rocksupport Energy Multifix **	Thermazone PIR MG/ALU	Rocksupport Energy Multifix **	Thermazone PIR MG/ALU	Rocksupport Energy Multifix**
Número de cordones por metro (Uds/m)	3	4	4	5	5	6	6	7
Máxima resistencia a succión de viento (kN/m ²)	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	Contactar con BMI Expert	Contactar con BMI Expert
Valores superiores	Contactar con la oficina técnica de BMI Expert							

Tabla 10. Número de cordones de Teroson EF TK 395 según valores de resistencia de succión de viento.

Notas: 1) El valor de cálculo estándar es de 0,5 kN/m por cordón, en combinación con paneles Thermazone PIR. Para los paneles Rocksupport Energy Multifix, el valor de cálculo es de aproximadamente 0,4 kN/m por cordón, debido a la menor resistencia a esfuerzos de tracción perpendicular a las caras. 2) La carga de viento estándar máxima permitida está limitada a 2,5 kN/m². Valores más altos para sistemas con paneles de aislamiento Thermazone PIR MG/ALU deben ser aprobados por la oficina técnica BMI Expert.

⁴ En caso de discrepancia entre la ficha técnica del producto y las indicaciones de esta guía de instalación. Prevalecen las indicaciones de esta guía.

3.8 Aplicación de la membrana de impermeabilización.**3.8.1 Aplicación adherida de EverGuard TPO FB (fleeceback).**

La lámina EverGuard TPO FB se desenrolla, se alinea y se enrolls firmemente de nuevo.

La lámina se solapa un mínimo de 8 cm longitudinalmente, y se solapa entre 2-3 cm transversalmente según indicaciones del apartado 3.9.

A continuación, se aplica el adhesivo Teroson EF TK 400 en cordones longitudinales sobre el soporte. Y con un diámetro de al menos 30 mm.

Inmediatamente después de aplicar el adhesivo, desenrolle la membrana de la cubierta sobre los cordones de adhesivo y presione firmemente con un cepillo barrendero de púas blandas. Si el adhesivo hace espuma y se expande, presione de nuevo la membrana de la cubierta.

A altas temperaturas y/o baja humedad, se puede mejorar la adherencia y acelerar el curado del adhesivo humedeciendo "ligeramente" el sustrato con agua mediante pulverizado (no con una película de agua).

Sustituir inmediatamente el bote vacío por uno nuevo de Teroson EF TK 400; si la pistola no se utiliza durante un largo periodo de tiempo, limpiarla a fondo con un limpiador de espuma de poliuretano.

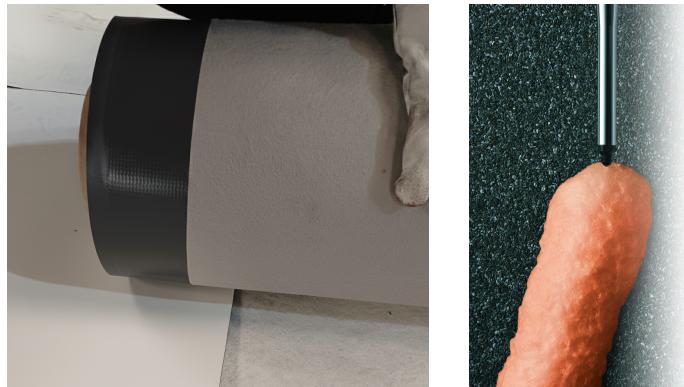


Figura 9. EverGuard TPO FB (Izqda). Figura 10. Cordón de adhesivo Teroson EF TK 400 (dcha).

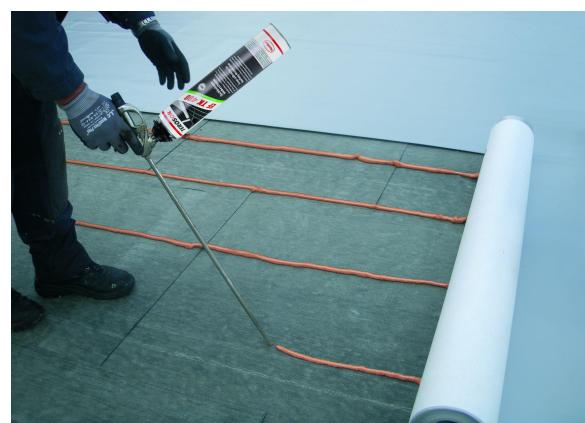


Figure 11. Aplicación en cordones de Teroson EF TK 400



Figure 12. Presionado del adhesivo con rodillo.

La aplicación deberá hacerse con las siguientes consideraciones:

- + Los soportes admitidos son:
 - + Placas de cemento tipo coverboard Aquapanel Rooftop, fijadas con adhesivos o mecánicamente al soporte.
 - + Paneles PIR Thermazone MG o Thermazone ALU con dimensiones de 1200 x 1200 mm adhesivados o fijados mecánicamente sobre el soporte.
 - + Paneles PIR Thermazone MG o Thermazone ALU con dimensiones 1200 x 2400 mm que estén fijados mecánicamente al soporte.
 - + Láminas bituminosas autoprotegidas con revestimiento firmemente adheridos.
- + No son aptos como soporte del EverGuard TPO FB adherido con Teroson EF TK 400 los siguientes materiales: aislamientos in situ no laminados de PUR/PIR, placas de espuma fenólica PF, paneles de lana de vidrio, o lana de roca, en todos sus posibles acabados.
- + Las membranas bituminosas con acabado en arena, film de polietileno o talco, no son aptas como sustratos adhesivos.
- + El uso de materiales aislantes y soportes no enumerados anteriormente, requiere de aprobación previa de la oficina técnica de BMI Expert.
- + El número mínimo de cordones de adhesivo por metro lineal es de 3 ud/m. El número máximo es de 6 ud/m.
- + No está permitido pegar toda la superficie.
- + El diámetro del cordón de adhesivo debe ser de al menos 30 mm después de aplicar el adhesivo PU y antes de desenrollar la membrana impermeabilizante sobre el adhesivo.
- + No colocar el cordón adhesivo muy próximo al borde libre de geotextil o banda de solape en la cara inferior del EverGuard TPO FB, logrando así que no pueda acceder el adhesivo a la banda de soldadura. La presencia de espuma dentro de la banda de solape, impedirá una correcta unión por termofusión.
- + Las superficies a pegar deben ser estables, limpias, firmes, sin burbujas, niveladas y libres de polvo, grasa y aceite. El pegado puede realizarse sobre superficies húmedas, pero debe eliminarse el agua estancada. Eliminar mecánicamente las lechadas de cemento o escamas sueltas de los sustratos minerales (por ejemplo, hormigón). En el caso de láminas bituminosas, eliminar cualquier partícula mineral suelta.
- + Con temperaturas elevadas y/o baja humedad (estación fría), se puede mejorar la adherencia y acelerar el curado del adhesivo mediante una ligera humectación con pulverizado de agua sobre el cordón de espuma adhesiva en fresco. Cuando se utilicen paneles aislantes Thermazone ALU, revestidos con aluminio, los cordones adhesivos deben humedecerse siempre.
- + La temperatura del soporte sobre la que se aplica el adhesivo será inferior a + 45°C.
- + Consulte siempre la ficha técnica de Teroson EF TK 400⁵.
- + Para sistemas de cubierta con EverGuard TPO FB se deberá realizar siempre un estudio de viento por parte de nuestra oficina técnica de BMI EXPERT. En el estudio, se determina la exposición máxima de succión de viento de la cubierta. Así como la distribución de zonas de cubierta y el número de cordones por metro lineal a colocar en cada una de dichas zonas (esquina, perímetro, zona central y zona central interior). Colocando cordones de adhesivo EF TK 400 entre el EverGuard TPO FB y el soporte. Ver tabla 11.

⁵ En caso de discrepancia entre la ficha técnica del producto y las indicaciones de esta guía de instalación. Prevalecen las indicaciones de esta guía.

Approved substrates described above				
Number of strips (Uds/m)	3	4	5	6
Maximum wind uplift resistance (kN/m ²)	1,5	2,0	2,5	Consult with BMI Expert
Higher values	Contact the BMI Expert technical office			

Tabla 11. Number of strips of Teroson EF TK 395 according to wind load values.

Notas: 1) El valor de cálculo estándar es de 0,5 kN/m por cordón. 2) La carga de viento estándar máxima permitida está limitada a 2,5 kN/m² para la aplicación de Teroson EF TK 400 sobre soportes de láminas bituminosas autoprotegidas y para sistemas con aislamientos adheridos de Rocksupport Energy Multifix. Valores más altos para sistemas con paneles de aislamiento Thermazone PIR MG/ALU deben ser aprobados por la oficina técnica BMI Expert.

3.9 Solape transversal lámina EverGuard TPO FB

Debido al fleece o geotextil en la cara interior de las láminas de EverGuard TPO FB, no es posible solapar y soldar simplemente las láminas en la junta de solape transversal o cabeza de rollo. Las membranas se solapan aprox. 2-3 cm, y posteriormente se cubren con una tira de EverGuard TPO del espesor de la membrana, con una anchura de 20 cm y se sueldan a la lámina por ambos lados de la junta. Finalmente, una vez realizadas las soldaduras transversales, deben colocarse dos piezas T-joint patch (parche T-joint) en todos los encuentros en 'T' de la junta. Ver figura 13 y 14.

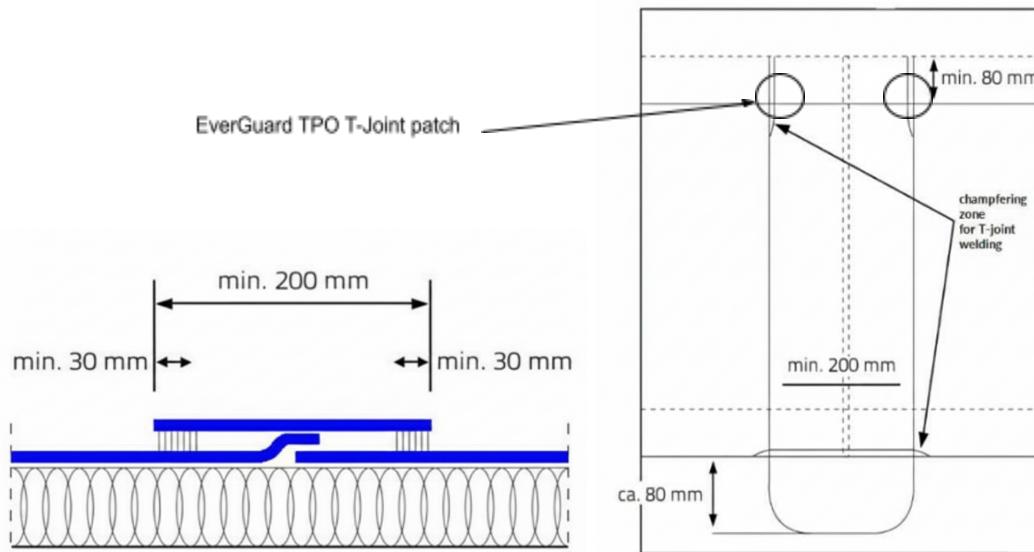


Figura 13. Sección de solape transversal de EverGuard TPO FB con banda de EverGuard TPO.

Figura 14. Junta transversal EverGuard TPO FB con dos parches T-joint patch y banda de EverGuard TPO en solape transversal.

3.10 Fijación en cambios de plano.

3.10.1 El requisito para resistir fuerzas horizontales en cambios de plano.

Para absorber las fuerzas horizontales, debe instalarse una fijación lineal continua con ángulos de chapa colaminada (corte de al menos 100 mm, tramo horizontal de al menos 50 mm), barra de fijación galvanizada (Monarplan fixation bar) o fijaciones simples compuestas por tornillo metálico y cánula plástica o arandela metálica. El número de elementos de fijación a utilizar se indica en la tabla correspondiente (tablas 12 y 13). La fijación lineal debe realizarse en los siguientes casos:

- + Cambio en la inclinación del soporte de la impermeabilización superior a 4°.
- + En encuentros con paramentos verticales, de pretilés, muretes perimetrales (exterior e interior), claraboyas, lucernarios, etc.
- + Salientes en cubiertas tales como chimeneas de ventilación, etc.
- + Límites de cubierta tales como aleros, encuentro con canalones en fachada, etc.

En el caso de salidas circulares a través de la cubierta (por ejemplo, elementos de drenaje, tubos de ventilación, paso de conductos, etc.), los elementos de fijación individuales deben distribuirse uniformemente alrededor del saliente. El número de elementos de fijación depende del diámetro del saliente (ver tabla 12).

Diámetro de perforación	≤ 60 mm	≥ 60 mm	≥ 100 mm	≥ 200 mm
Cantidad de elementos de fijación	Sin fijación	Mín. 3 fijaciones	Mín. 4 fijaciones	Fijaciones cada 20 cm

Tabla 12 Número de fijaciones.

En el caso de soportes de chapa metálica, deberán tenerse en cuenta las limitaciones que ofrece el propio soporte, colocando un mínimo de 2 fijaciones sobre la lámina en todos los casos.

3.10.2 Fijación con perfiles de chapa colaminada o barras de fijación.

La fijación para absorber las fuerzas de tracción resultantes debe ejercer presión sobre el soporte resistente, los elementos de fijación deben ser adecuados para el soporte. Por lo general, los clavos no son adecuados para la fijación. Cuando se utilicen perfiles de chapa colaminada o barras de fijación, los elementos de fijación deberán soportar fuerzas de arrancamiento de al menos 2,5 kN.

Soporte resistente y tipos de fijación.

Soporte resistente	Perfil colaminado en forma de L	Barra de fijación
Hormigón	≤ 150 mm	≤ 250 mm
Madera maciza / materiales derivados de la madera	< 150 mm (tornillo para madera mín. 4,5 x 30 mm)	≤ 250 mm
Chapa metálica (mín. 0,75 mm)	≤ 150 mm	≤ 250 mm

Tabla 13 Distancia entre fijaciones .

La lámina de impermeabilización EverGuard TPO FB se eleva unos 60 mm en el paramento o plano vertical. El perfil de chapa colaminada en forma de L o la barra de fijación se colocan sobre la lámina elevada y se fija sobre la misma, presionando firmemente la lámina y el soporte resistente.

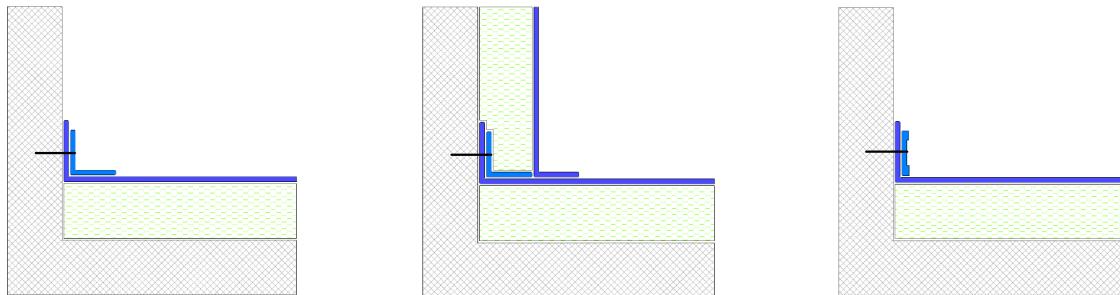


Figura 15. Perfil de chapa colaminada en forma de L

3.10.3 Fijación mediante fijaciones mecánicas puntuales.

Cuando se utilicen fijaciones simples, se utilizarán fijaciones de tornillo con arandela metálica o cánula plástica (fijación tradicional en solape). Las arandelas o cánulas plásticas quedarán en el plano de cubierta, sin realizar en continuo la impermeabilización del paramento.

El número de fijaciones a utilizar será cada 25 cm o una fijación por greca, en el plano horizontal.

La distancia máxima de la fijación al paramento o al eje que delimita el cambio de ángulo, no deberá ser superior a 20 cm. Se deberá dejar como mínimo una distancia de 10 mm entre el borde de la arandela o cánula, al borde de la lámina de impermeabilización.

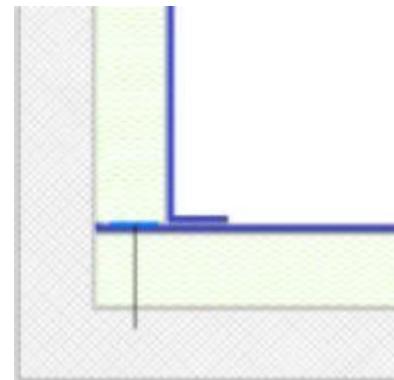


Figura 16. Fijación con tornillo más arandela o cánula.

3.11 Sistema de chapas y perfiles metálicos colaminados.

Los perfiles metálicos colaminados son necesarios como fijaciones de juntas y como perfiles de unión y remate de puntos singulares. Se cortan y biselan a partir de chapas de acero galvanizado revestidas con láminas de EverGuard TPO (Producto Coated Metal Sheet de BMI).

Con las láminas EverGuard TPO, sólo pueden utilizarse chapas y perfiles colaminados fabricados por BMI, para asegurar la compatibilidad y unión adecuada, entre los mismos y las láminas sintéticas de BMI.

3.11.1 Instalación de perfiles colaminados.

Los perfiles deben fijarse sobre una base portante (sólida). Las bases sólidas son hormigón, mampostería de ladrillo macizo, mampostería de ladrillo macizo calcáreo, tablones de madera, encofrados de madera, tableros compuestos de madera, acero, etc. Para el montaje sobre soportes de base alcalina, p. ej. cemento o soportes calcáreos, se recomienda utilizar una capa de separación, p. ej. geotextil de poliéster no tejido de 300 g/m². Alternativamente, se puede encolar con TPO Contact Adhesive la zona del soporte de base alcalina donde va a colocarse fijado mecánicamente el perfil, creando una barrera protectora frente a la posible corrosión del perfil en contacto con materiales pétreos.

Los elementos de fijación deben diseñarse de forma que no se ejerza ningún efecto perjudicial sobre la membrana impermeabilizante. Ejemplos de fijaciones son, tornillos taco-clavo con cabeza plana, tornillos de hormigón o madera con cabeza plana, etc, no siendo posible utilizar clavos.

Los perfiles deben colocarse con juntas de al menos 5 mm y soldarse firmemente con una banda de lámina de EverGuard TPO D (Detailing), sin armadura, de al menos 120 mm de ancho. Es importante asegurarse de que quede una zona sin soldar de al menos 25 mm de anchura centrada en la zona de la junta. Para ello, se puede aplicar una tira de cinta americana de 25 mm de ancho en el centro de la junta.



Figura 17. Soldadura en perfiles colaminados

3.11.2 Instalación de perfiles de chapa colaminada en el extremo superior.

Cuando se utilicen perfiles colaminados como perfil de terminación en un paramento vertical, y la terminación del perfil no quede protegida de la intemperie por otro elemento anexo, se deberá colocar un perfil que disponga de pestaña para albergar un cordón de sellado. La pestaña del perfil estará doblada en 180° (ver figura 18). El cordón de sellado podrá ser de masilla de poliuretano, silicona neutra, etc. Producto que sea recomendado por el fabricante para su uso exterior.

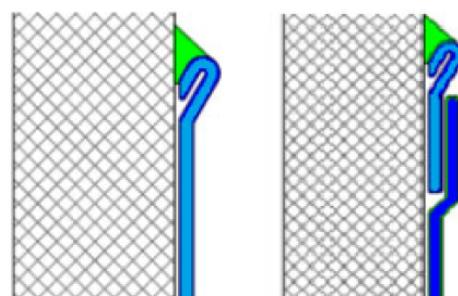


Figura 18. Instalación en chapa revestida

4 Conexiones y remates superiores, entrega en salientes de cubierta.

4.1 Conexiones y remates superiores.

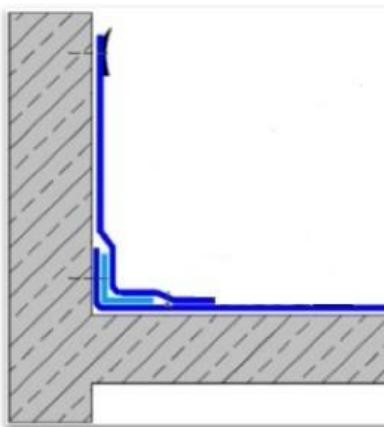


Figura 19 Conexiones y remates superiores

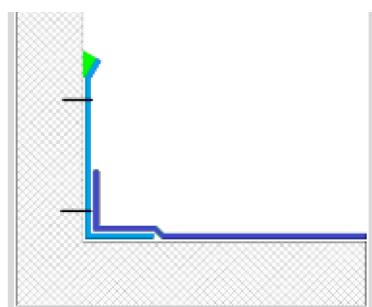
Las conexiones y remates deben diseñarse de acuerdo con las especificaciones (altura, solapamiento, distancia a la estructura del edificio, etc.) de las normas técnicas para trabajos de impermeabilización. Cuando se utilicen perfiles de borde o alero de chapa colaminada, pueden ser necesarios conectores adicionales.

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (ver figura 19). Esto se realizará mediante una banda de terminación, la cual estará formada por láminas de tipo EverGuard TPO (sin fleeceback).

Por lo general, las conexiones y los acabados deben ser estancos al viento. Un método adecuado para conseguirlo es, por ejemplo, colocar cinta de estanqueidad al viento bajo el remate metálico revestido de la cubierta. O alternativamente, colocar un cordón de sellado, en soportes continuos. Para soportar las fuerzas horizontales, la membrana EverGuard TPO FB (fleeceback) debe fijarse perimetralmente delante de los paramentos, en los bordes de la cubierta y alrededor de los salientes de la cubierta (véase el apartado 3.10).

Cuando se utilice barra de fijación mecánica como remate de la impermeabilización en paramentos verticales, el eje de la barra dónde se colocan las fijaciones de la misma, deberá quedar a 20 cm por encima de la cota de terminación de la cubierta. Se deberá colocar un cordón de sellado, entre el soporte continuo y el borde superior de la barra de fijación. Por lo general, las conexiones y los extremos deben hacerse a prueba de viento. Para ello, una cinta cortavientos comprimida es ideal para colocarla debajo del perfil de chapa colaminada, siempre que sea necesario.

4.1.1 Conexiones con paramentos verticales mediante perfiles colaminados ad-hoc.



Coloque la chapa colaminada en forma de L en el encuentro entre el paramento y el soporte de la impermeabilización. El perfil debe fijarse en la base y en la parte superior (ver figura 20), con una distancia entre las fijaciones ≤ 250 mm.

Debe elevarse un mínimo de 60 mm y soldarse por termofusión la lámina sintética en la base del perfil, de tal forma que se cubran las fijaciones de la base del perfil.

Figura 20. Conexiones con remates verticales

Las fijaciones en la parte superior del perfil quedarán a una distancia \geq a 20 cm, con respecto a la cota de terminación de la impermeabilización de la cubierta.

Si quedan por debajo de 20 cm, las fijaciones deben cubrirse con una banda de lámina de TPO, con o sin armadura, de al menos 50 mm de anchura. O alternativamente, cubiertas con un T-Joint, con un diámetro mínimo de 50 mm.

En todo caso, el borde superior de la chapa quedará a una distancia \geq 20 cm de la capa de terminación de la cubierta. (ver apartado 4).

Las juntas entre perfiles deben tratarse según las recomendaciones del apartado 3.11.1.

4.1.2 Entregas en paramentos. Impermeabilización no adherida.

La lámina EverGuard TPO FB se fija en el perímetro para resistir las fuerzas horizontales, tal y como se describe en el apartado 3.10. Si se fija la lámina en el plano horizontal, la distancia entre las fijaciones y el paramento será \leq 20 cm.

A continuación, se coloca la membrana de conexión con los paramentos de tipo EverGuard TPO (sin fleeceback) y se solapa esta lámina en una anchura de al menos 50 mm desde el borde exterior de la base del perfil en L, desde el borde exterior de la arandela metálica o cánula plástica. Además, si la soldadura de solape se realiza con máquina automática, se deberá considerar la anchura mínima para la correcta operación del robot de soldadura con respecto a la cara interior del paramento. (mínimo 20 cm).

Determinada la distancia de solape, y solapada la lámina del paramento con la impermeabilización de cubierta, se realiza la soldadura con aire caliente para garantizar la unión estanca entre las láminas de paramento y suelo. Para alturas de conexión en paramento superiores a 0,5 m debe tenerse en cuenta las indicaciones del apartado 4.2. Para soportes de ladrillo, bloque u hormigón, no regularizados con mortero, es recomendable la interposición de un geotextil de poliéster de 300 g/m² entre el paramento y la lámina sintética de entrega al paramento. En todo caso, el paramento deberá tener una superficie lisa, libre de rebabas y salientes de más de 2 mm.

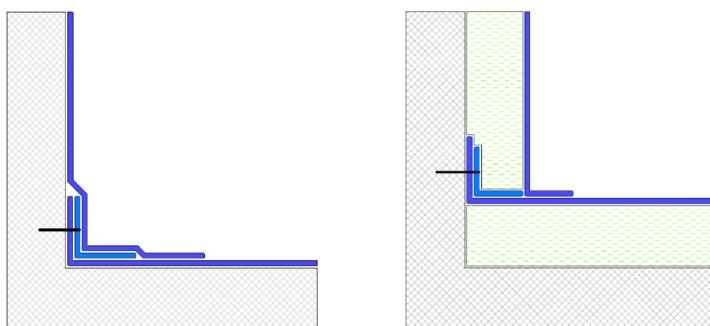
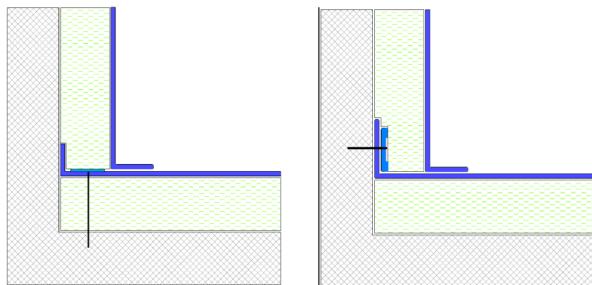


Figura 21. Anclaje con perfil de chapa colaminada en L

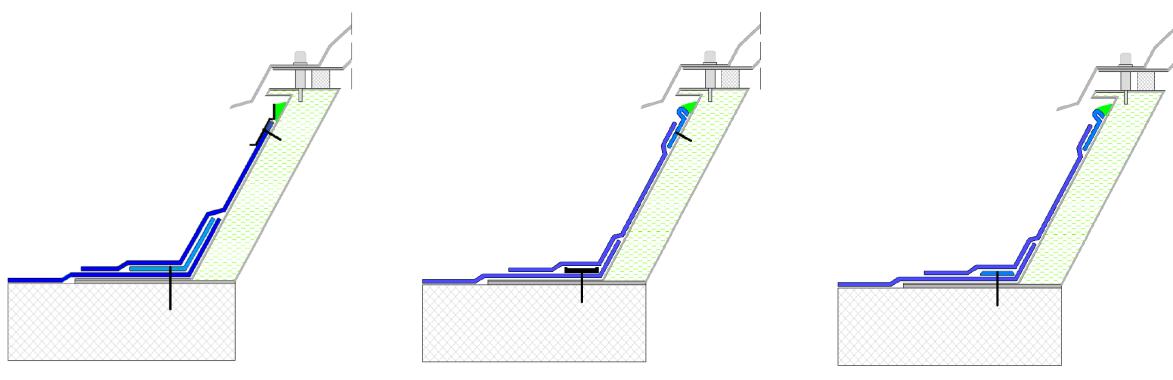


Elemento de fijación único

Barra de fijación

Figura 22. Anclaje con fijación puntual (izqda) o con barra de fijación (dcha).

Claraboyas y lucernarios



Perfil de acero colaminado

Barra de fijación

Elemento de fijación simple

Figura 23. Claraboyas y lucernarios

4.1.3 Entregas en paramentos. Impermeabilización adherida.

Fije la lámina EverGuard TPO FB (fleeceback) en el perímetro para resistir las fuerzas horizontales, tal y como se describe en el apartado 3.10. Si se fija la lámina en el plano horizontal, la distancia entre las fijaciones y el paramento será ≤ 20 cm.

Asegúrese de que se dispone de un soporte liso y uniforme, sin rebabas o salientes superiores a 2 mm. Para soportes de ladrillo o bloque de hormigón, se recomienda aplicar una capa de enlucido o mortero de regularización.

Calcule la longitud de la banda de terminación en paramento, con lámina EverGuard TPO (sin fleeceback), teniendo en cuenta el solape de la misma sobre la lámina de impermeabilización. Una anchura de al menos 50 mm desde el borde exterior de la base del perfil en L, desde el borde exterior de la arandela metálica, cánula plástica. Además, si la soldadura del solape se realiza con máquina automática, se deberá considerar la anchura mínima para la correcta operación del robot de soldadura con respecto a la cara interior del paramento (mínimo 20 cm).

Coloque una capa de adhesivo TPO Contact Adhesive con un rendimiento de 250 a 300 g/m² en la parte trasera de la lámina y otra capa de adhesivo en la superficie del soporte (paramento, pared de la claraboya, etc). Dejar un tiempo suficiente para la aireación de los disolventes (seco al tacto) y unir ambas caras sin arrugas, aplicando presión con un paño o con un rodillo de goma. En caso de soportes porosos (hormigón, mortero, etc), se recomienda dar una segunda capa de adhesivo sobre la primera, antes de proceder a la unión con la lámina sintética de terminación. No se deberá adhesivar la cara interior de la lámina destinada a realizar los correspondientes solapes entre láminas, ni el área de la lámina que se suelde sobre los perfiles colaminados.

Fijada la lámina al paramento mediante adhesivo TPO CONTACT ADHESIVE, se procederá a soldar por aire caliente la lámina a la impermeabilización de la cubierta (EverGuard TPO FB) y a los perfiles colaminados de remate. El adhesivo es una fijación provisional, para el montaje de la lámina en superficies verticales o inclinadas, pero no es una fijación permanente, por lo que la lámina deberá fijarse en su parte superior con perfiles colaminados o barra de fijación. Para alturas de paramento superiores a 1,0 m, debe tenerse en cuenta el apartado 4.2.

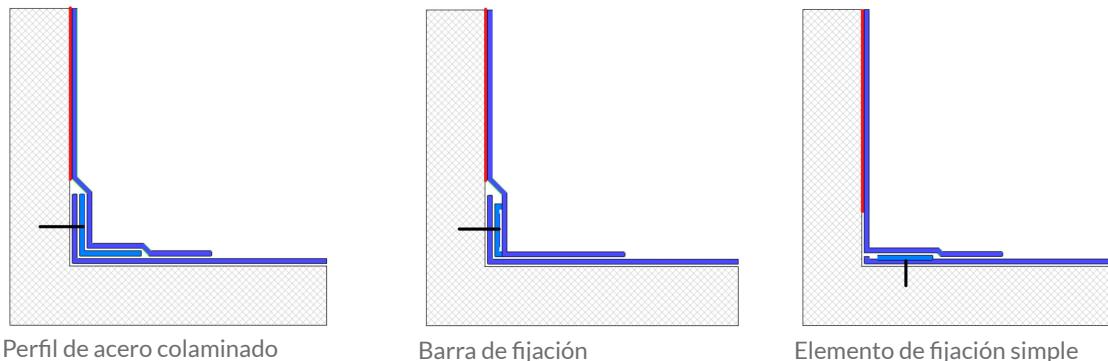


Figura 24. Entregas a paramento con adhesivo

Claraboyas y lucernarios



Figura 25. Remates de claraboya con adhesivo

4.2 Fijación intermedia adicional para alturas de conexión superiores a 0,50/1,00 m.

Para alturas de conexión en paramentos superiores a 0,50 m, se requiere una fijación intermedia adicional para las membranas colocadas sin adhesivo. La fijación intermedia debe colocarse de forma que la anchura libre entre las líneas de fijación no supere los 0,50 m.

Alternativamente, la lámina de conexión también se puede adhesivar sobre toda la superficie hasta una altura de conexión de 1,0 m. Para alturas de conexión > 1,0 m y láminas totalmente adhesivadas, se requiere una fijación intermedia adicional. La fijación intermedia debe colocarse de forma que la anchura libre entre las líneas de fijación no supere 1,0 m.

4.2.1 Fijación intermedia en paramentos.

La fijación intermedia en paramentos debe realizarse con perfiles colaminados planos, una barra de fijación o un perfil de sujeción, o fijaciones simples de tornillo y pletina, así como pletinas especiales preparadas para la fijación por inducción. La distancia entre dichas fijaciones será ≤ 250 mm.

En el caso de paramentos con aislamiento térmico, puede ser necesaria una construcción auxiliar adicional hecha, por ejemplo, de un tablón de madera (anchura mínima de 50 mm) o similar. La construcción auxiliar debe estar enrasada con el aislamiento.

La fijación intermedia por barra o fijaciones convencionales debe cubrirse con una banda de unos 15 a 20 cm de anchura.

Por otro lado, la fijación intermedia también puede realizarse con un perfil en Z de chapa colaminada, puenteando el espesor del material aislante. (Distancia entre fijaciones en la cara portante ≤ 250 mm, cara superior exterior de al menos 50 mm de anchura).

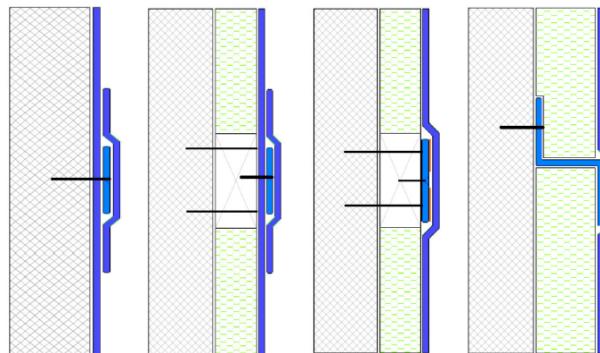


Figura 26. Fijación intermedia

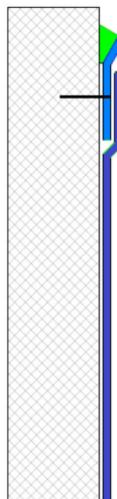


Figura 27. Remate vertical con lámina EverGuard TPO

4.3 Remates en paramentos verticales.

Las láminas EverGuard TPO en paramentos verticales o inclinados, deben asegurarse de forma permanente para evitar que se deslicen hacia abajo. Esto se puede conseguir con perfiles colaminados o barras de fijación de tipo Monarplan Fixation Bar. Se debe proteger contra el agua que pueda correr por detrás de los perfiles o barras con un cordón de sellado colocado en su parte superior.

4.3.1 Entrega con perfil de chapa colaminada.

Los perfiles metálicos revestidos o perfiles colaminados, se instalan a la altura de conexión requerida y se fijan al soporte con una distancia entre tornillos ≤ 250 mm. A continuación, la lámina de conexión se suelda firmemente al perfil de chapa colaminada. Véase también 3.11.2. Como ayuda para el montaje de la lámina EverGuard TPO en el paramento, se puede utilizar el adhesivo TPO Contact Adhesive (ver apartado 4.1.3.)

Para perfiles expuestos a la intemperie se utilizarán perfiles con pliegue en forma de pestaña en su parte superior. La pestaña deberá albergar un cordón de sellado con masilla de poliuretano o silicona para uso exterior. El correcto funcionamiento del cordón de sellado deberá comprobarse al menos una vez cada tres años, reparando dicho cordón si fuera necesario.

4.4 Acabado en alero de cubierta.

4.4.1 Remate de alero de cubierta con perfil de chapa colaminada.

Los aleros o perfiles de borde de cubierta realizados con perfiles colaminados con los correspondientes goterones o chaflanes, se instalarán de forma profesional y a prueba de viento en el borde exterior del edificio. El lado horizontal se fijará con fijaciones con una distancia ≤ 25 cm. Las láminas sintéticas EverGuard TPO FB (fleeceback), se fijan con el perfil en el borde exterior de la cubierta (figura 28. Izqda). Dónde, la conexión entre el perfil colaminado y la lámina debe crearse con una tira de lámina adicional de EverGuard TPO (sin fleeceback). En el detalle de la figura 28. Dcha. Se utilizan láminas EverGuard TPO sin fleeceback, para poder soldar de esta forma la cara interior de la lámina sobre el perfil colaminado.

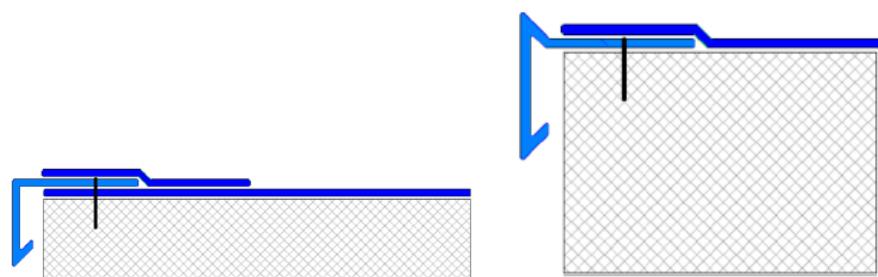


Figura 28. Remate de alero en el perfil exterior con lámina EG TPO FB (Izqda). Remate con lámina EG TPO (Dcha.)

4.4.2 Remate de alero de cubierta con un perfil de sujeción metálico de varias piezas.

Coloque la lámina impermeabilizante hasta unos 30 mm por debajo del borde del alero y fíjela con un ángulo de chapa colaminada en forma de L (por ejemplo, 30 / 70 mm) colocado a ras del borde exterior del edificio (distancia entre fijaciones ≤ 250 mm) (figura 29). A continuación, coloque el perfil metálico de sujeción de varias piezas según las instrucciones del fabricante.

Seguidamente, sujeté la tira de lámina EverGuard TPO diseñada para colgar en el perfil mediante el mecanismo correspondiente y suelde la sección libre homogéneamente sobre la lámina impermeabilizante de conexión.

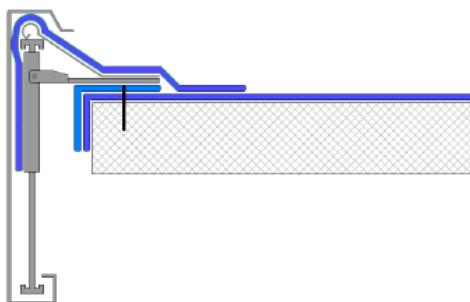


Figura 29. Remate alero de cubierta con sujeción metálica.

4.4.3 Entrega a paramento. Remate de lámina en coronación de muro.

Instale ángulos de chapa metálica colaminada en forma de L (por ejemplo, 30 / 70 mm) en el borde exterior del edificio, de forma profesional y estanca al viento (distancia entre fijaciones ≤ 250 mm). Suelde la membrana de conexión de tipo EverGuard TPO sobre el perfil de chapa colaminada (figura 30).

Como alternativa, la lámina de conexión de tipo EverGuard TPO puede colocarse unos 30 mm por debajo del borde del muro, por su cara exterior. A continuación, se coloca un ángulo de chapa colaminada (por ejemplo, de 30 / 70 mm) sobre la lámina de conexión a ras del borde exterior del edificio (distancia entre tornillos ≤ 250 mm). La transición entre el perfil metálico colaminado y la lámina de conexión debe soldarse con una tira de la lámina EverGuard TPO (figura 31). Monte el perfil cubremuros o albardilla metálica siguiendo las instrucciones del fabricante.

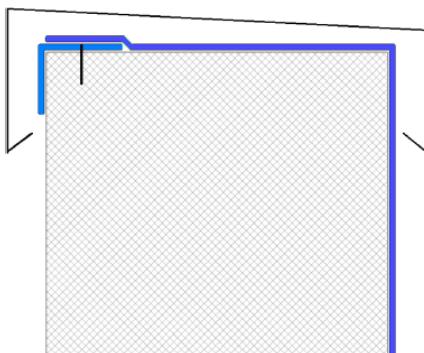


Figura 30. Remate de coronación de muro

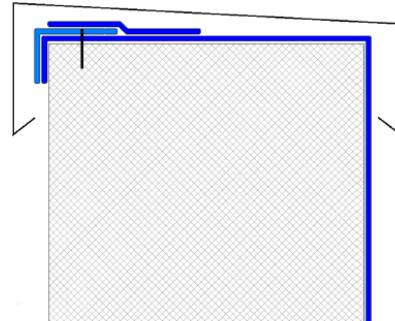


Figura 31. Remate de coronación de muro. Con banda adicional

4.5 Conexión a los elementos de drenaje (bajantes).

La conexión de la impermeabilización con las bajantes o tuberías de drenaje se realiza de forma estándar con cazoletas prefabricadas o puede hacerse fabricando una pieza de conexión in situ con lámina no reforzada, EverGuard TPO D. La impermeabilización de la cubierta con EverGuard TPO FB debe fijarse perimetralmente al elemento según la tabla 12.

Fijada la lámina de impermeabilización, conecte la cazoleta con la bajante, y suelde toda la anchura del ala con la lámina de impermeabilización, mediante el uso de un soldador de aire caliente, cubriendo las fijaciones con la anchura del ala de la cazoleta.

En el caso de sistemas de drenaje de otros fabricantes (manguito de membrana laminado, brida suelta o de sujeción), debe garantizarse la compatibilidad de materiales. Deben observarse las instrucciones de instalación del fabricante correspondiente.

La conexión a los sistemas de drenaje con brida de apriete o brida fija suelta se realiza con una pieza homogénea separada de lámina de detalle no reforzada.

4.6 Paso de tuberías.

La conexión de la impermeabilización con las bajantes o tuberías de drenaje se realiza de forma estándar con piezas prefabricadas (pasatubos) o puede hacerse fabricando una pieza de conexión in situ con lámina no reforzada, EverGuard TPO D. La impermeabilización de la cubierta con lámina EverGuard TPO FB debe fijarse perimetralmente al elemento según la tabla 12.

Fijada la lámina de impermeabilización, se conecta el pasatubos con el tubo saliente, y se procede a soldar toda la anchura del ala de la pieza con la lámina de impermeabilización, mediante el uso de un soplete de aire caliente, cubriendo las fijaciones con la anchura del ala del propio pasatubos.

4.6.1 Elaboración de pasatubos a mano.

1. Corte la base cuadrada o redonda de la lámina no reforzada, EverGuard TPO D, correspondiente (dimensión mín. Ø tubo más aprox. 250 mm) y prevea un agujero redondo central (Ø agujero = diámetro tubo menos aprox. 40 mm). Caliente el borde de la lámina en el agujero y estírelo ligeramente. Si es necesario, fije la impermeabilización de la zona para absorber las fuerzas horizontales (ver tabla 12).
2. Introduzca la base sobre la tubería, de forma que quede un «collarín» de aprox. 20 mm de altura sobre la tubería. Suelde la base de lámina no reforzada, con soplete de aire caliente, cubriendo la fijación de la lámina EverGuard TPO FB en las inmediaciones del tubo saliente.



Figura 32. Instalación de tubería con soplete.



Figura 33. Instalación de tubería colocación.

3. Forme el mango de la tubería con una pieza rectangular con esquinas redondeadas de lámina no reforzada (de longitud igual a la altura de conexión más mín. 40 mm y anchura igual a longitud de la circunferencia de la tubería más 60 mm). A continuación, coloque el revestimiento firmemente a la tubería y fíjelo punto por punto en el solape. Coloque el revestimiento de forma que el extremo inferior descance al menos 40 mm horizontalmente sobre la base. A continuación, solape y suelde el solape vertical y el horizontal, de forma homogénea con un soldador manual y una boquilla de 2 cm.
4. La fijación superior se realiza con la correspondiente abrazadera y cordón de sellado superior.



Figura 34. Soldadura del cordón vertical.

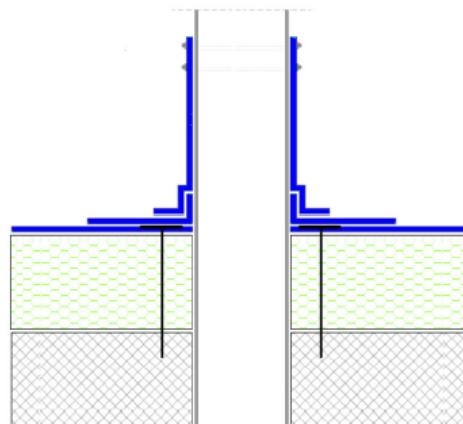


Figura 35. Fijación de sellado superior.

5 Lámina de pasillo. EverGuard TPO Walkway.

Suelde la lámina de pasillo EverGuard TPO Walkway de BMI directamente a la lámina monocapa EverGuard TPO FB (fleeceback) subyacente mediante soldadura previa (pre-soldadura) antes de soldar completamente a lo largo del borde. Todos los bordes de la pasarela de TPO BMI deben soldarse completamente de esta manera.

El polvo y los residuos en el aire que se introducen en las zonas de solape pueden contaminar la soldadura. En condiciones de viento, puede ser necesario detener el trabajo hasta que mejoren las condiciones. Las superposiciones contaminadas deben limpiarse con TPO Cleaner. Las membranas que hayan estado expuestas durante 7 días o más deben limpiarse con el limpiador de TPO de BMI, TPO Cleaner, antes de soldarlas con aire caliente. Si se ha utilizado el limpiador, déjelo secar antes de continuar.

Coloque el rollo de lámina EverGuard TPO Walkway y corte el material en longitudes de no más de 3 m, dejando un mínimo de 25 mm entre las piezas adyacentes para permitir el drenaje del agua si el flujo libre de agua está restringido.



Figura 36. EverGuard TPO Walkway

Utilice una soldadora automática para soldar los lados accesibles del material de la pasarela a la membrana. Normalmente, para este proceso se utilizan los mismos ajustes de velocidad y temperatura que para la soldadura de membrana a membrana. Siempre se recomienda realizar una soldadura de prueba antes de soldar a la membrana instalada. Se puede utilizar una soldadora manual, pero la productividad se reducirá. Las esquinas deben ser redondeadas para mejorar el aspecto estético, y reducir tensiones superficiales.

6 Componentes moldeados prefabricados.

Utilice esquinas prefabricadas BMI EverGuard TPO para el remate de esquinas y rincones con láminas EverGuard TPO. Las esquinas preformadas de TPO deben soldarse preferentemente con un soldador de aire caliente manual, utilizando una boquilla recomendada de 20 mm de ancho.

6.1 Rincón o esquina interior.

- 1) Corte la banda de borde de la lámina EverGuard TPO en un ángulo recto y recorte el solape hasta la esquina.
- 2) Suelde las uniones.
- 3) Bisele las juntas en T.
- 4) Suelde las piezas de esquinas internas sobre la zona de rincón.
- 5) La zona superior del peto se completa soldando una pieza de membrana sin armadura más una pieza prefabricada de esquina externa invertida.

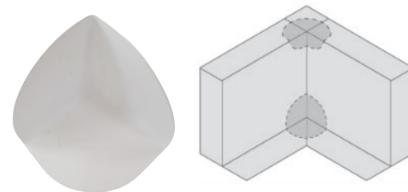


Figura 37.

6.2 Outside Corner TPO.

- 1) Corte la banda de remate del paramento a la medida requerida.
- 2) Suelde todas las uniones.
- 3) Bisele las juntas en T.
- 4) Suelde la pieza de esquina externa.
- 5) La zona superior del paramento se completa soldando la pieza prefabricada de rincón en forma invertida.

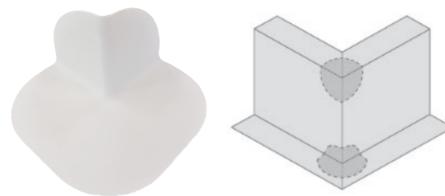


Figura 38.



6.3 Universal Corner TPO.

Las esquineras universales están diseñadas para ser aplicadas tanto en esquinas internas como externas. Los pasos de trabajo son los mismos que para las esquinas internas o externas estándar.

Figura 39.

7 Juntas de dilatación estructurales.

Las juntas de dilatación estructurales son juntas constructivas que deben tenerse en cuenta de manera constante en la impermeabilización y el paquete de cubierta, afectando a todas las capas. Las capas de barrera de vapor, así como el aislamiento, impermeabilización y, si es necesario, las capas de formación de pendientes o regularización del suelo deben diseñarse de manera que puedan absorber los movimientos en las tres direcciones posibles, sin sufrir daños.

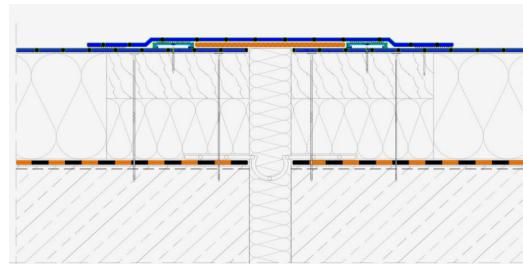
Dependiendo del tipo y tamaño de los movimientos, se debe hacer una distinción entre juntas de tipo I y tipo II.

7.1 Juntas de dilatación no sobre-elevadas (tipo I).

Las juntas de tipo I son juntas con movimientos lentos y únicos o infrecuentes:

- + De 15 mm exclusivamente perpendiculares a la impermeabilización.
- + De 20 mm exclusivamente paralelas a la impermeabilización, pero solo 10 mm si también hay corte en la capa de impermeabilización.
- + De 15 mm con una combinación de asentamiento y expansión, pero solo 10 mm si también hay corte en la capa de impermeabilización.

En las juntas tipo I, se debe fijar a cada lado de la junta las láminas de impermeabilización, con fijaciones mecánicas puntuales (tornillo más cánula plástica o arandela metálica). Así como con barra de fijación. Con una distancia entre fijaciones de 25 cm según el apartado 3.10. A continuación se coloca una o dos bandas con una anchura mínima de 33 cm de tipo EverGuard TPO, y se sueldan a cada lado de la junta cubriendo las fijaciones perimetrales a cada lado de la junta. Opcionalmente se colocará un cordón de polietileno centrado sobre la junta de 2 a 3 cm de diámetro. Tipo ChovASTAR Rejuntex.

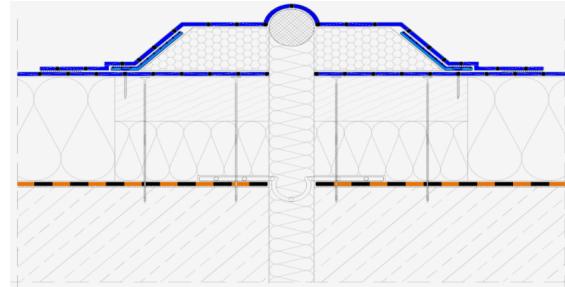
**Figura 40. Junta tipo I**

7.2 Juntas sobre-elevadas (tipo II).

Las juntas sobre-elevadas (tipo II) son juntas con movimientos rápidos y repetitivos frecuentes, así como todas las juntas de tipo I donde se superan las dimensiones especificadas. Las juntas de tipo II deben planificarse caso por caso adaptándose a las condiciones y requisitos locales. Las juntas de tipo II generalmente deben elevarse sobre el plano de cubierta utilizando como soporte, paneles de aislamiento compresible, tales como lanas de roca de alta densidad.

Los faldones de la cubierta que se separan por la disposición de una junta de dilatación de tipo II deben evacuar las aguas de manera independiente unas de otras.

En la junta tipo II, las láminas de impermeabilización de la cubierta deben fijarse en el borde de cada faldón con fijaciones puntuales o barra de fijación, según las indicaciones del apartado 3.10.

**Figura 41. Junta tipo II**

A continuación, se instalan los paneles de aislamiento compresible (lana de roca) para crear la elevación en el borde de la junta. Además, se introduce aislamiento compresible dentro del borde de la junta. Dicho aislamiento interior debe elevarse hasta alcanzar la cota superior del aislamiento en borde de junta. Seguidamente, se coloca un cordón de polietileno en coronación de 2 a 3 cm. Para finalizar, la banda de refuerzo superior, se extiende flotante y centrada sobre la junta, en una anchura tal que remonte toda la elevación y solape en un mínimo de 5 cm la línea que delimita el perímetro exterior de las arandelas, cánulas plásticas, barras de fijación. Finalmente, se sueldan de forma manual o automática. En el caso de barra de fijación y soldadura automática, debe considerarse una mayor anchura para permitir el correcto funcionamiento del robot de soldadura (mínimo 12 cm).

Nota: póngase en contacto con nuestra oficina técnica BMI EXPERT si se van a formar juntas de expansión de tipo II. Dependiendo de los movimientos anticipados y el método de instalación de la membrana, presentaremos una propuesta específica de implementación de la construcción.

Comentarios / Aviso legal

Para la instalación especializada de las respectivas láminas y piezas del sistema, deben observarse las actuales directrices de instalación del sistema BMI.

La información arriba expuesta se ajusta a nuestro nivel actual de conocimientos en el desarrollo y la producción del sistema de láminas sintéticas BMI, así como a los resultados del uso del producto en la práctica.

Deben observarse y cumplirse las reglas técnicas pertinentes, publicadas en las normas y directrices, de los respectivos países.

Otras condiciones locales o combinaciones de materiales no descritas en estas instrucciones de instalación pueden afectar a la funcionalidad. Deben realizarse pruebas suficientes en consecuencia.

Con la publicación de estas instrucciones de instalación, todas las versiones anteriores pierden su validez.

Si tiene alguna duda, póngase en contacto con nuestra oficina técnica de BMI EXPERT.

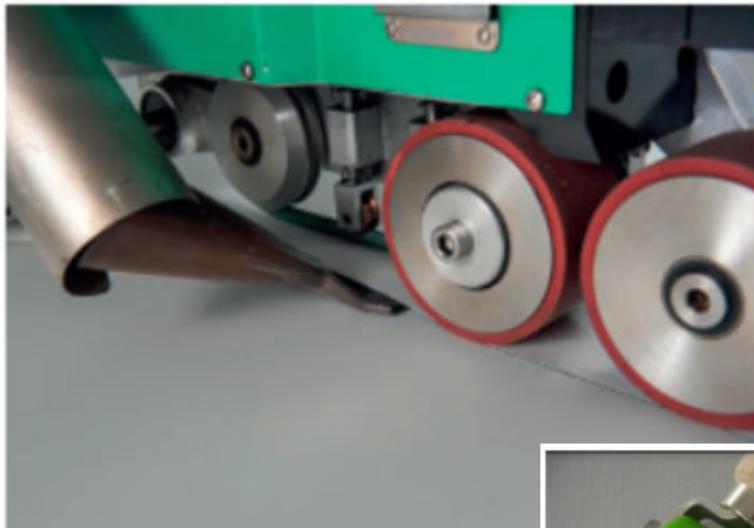
Tel: (+34) 925 53 07 08

Mail: informacion.es@bmigroup.com

Última actualización: Diciembre 2025

GUÍA DE SOLDADURA PARA:

BMI EverGuard TPO FB es una membrana sintética impermeabilizante para cubiertas basada en EverGuard TPO con un refuerzo colocado en el centro y un revestimiento de geotextil de poliéster en la parte inferior de la membrana. EverGuard TPO es una membrana sintética impermeabilizante para cubiertas basada en TPO con un refuerzo colocado en el centro.



Última actualización: Diciembre 2025

Comentarios previos.

Las láminas de BMI EverGuard TPO FB y EverGuard TPO se sueldan con aire caliente para crear una soldadura fiable entre láminas adyacentes.

La soldadura en solapes de láminas de impermeabilización en cubierta, debe ser soldado con un soldador de aire caliente de tipo automático autopropulsado (de tipo Leister Varimat V2 o similar), semi-automático o por un soldador de aire caliente manual (digital o analógico), con una boquilla de 40 mm de anchura.

Puntos singulares como esquinas, rincones, etc, deben ser realizados con soldadores manuales, mejor con boquilla de 2 cm.

Para información de aplicación y prestaciones técnicas de los productos consulte la presente guía de instalación y fichas técnicas de los respectivos productos.

1 Fundamentos / Anchura del cordón / Anchura de la banda de solape.

1.1 Almacenamiento.

- + Las láminas deben almacenarse en un lugar seco antes de su instalación y no deben exponerse a la intemperie durante mucho tiempo sin que se ejecute el solape entre las mismas.
- + Las láminas no soldadas, no protegidas de la intemperie, pueden absorber la humedad, lo que deteriora la calidad del cordón de soldadura.

1.2 Antes de soldar.

Asegúrese de que el equipo está correctamente configurado y en condiciones de funcionamiento.

Antes de proceder a soldar, es importante determinar el tipo de máquina de soldar de que dispone. ¿Se trata de un aparato que funciona por potencia o a un voltaje fijo de 230 voltios? También es crucial evaluar el suministro eléctrico de la cubierta. Si la longitud del cable es excesiva, existe el riesgo de que no llegue suficiente corriente a la máquina. Por lo tanto, es aconsejable disponer de un cuadro eléctrico directamente en la cubierta, conectado a una toma de corriente.

- + Utilice el generador del tamaño adecuado para su soldadura automática.
- + No se debe conectar ningún otro equipo al generador.
- + Utilice un cable alargador que cumpla los requisitos de la máquina de soldadura.
- + El cable debe ser de cobre y la sección transversal lo más grande posible. El cable alargador debe ser lo más corto posible.

- + La siguiente regla general aplica: Máquinas automáticas: máximo 50 m con cable de 2,5 mm² p. ej. VARIMAT V2 4,6KW 230V / más de 50 m con cable de 4,0 mm². Soldadura manual máximo 50 m con cable de 1,5 mm² p. ej. TRIAC AT/ST 1,6KW 230V.
- + Enchufe para 20A y una conexión fija.
- + El generador debe tener una capacidad de 10 KW.
- + Necesita un entorno eléctrico estable.
- + El fusible debe tener 20A para 230V y 16A para 400V.



Figura 42. Cables alargadores. Fuente: Leister AG

- + Ajuste la posición de la boquilla de acuerdo con la máquina de soldar, y de acuerdo con la recomendación de los proveedores de la máquina.
- + Asegúrese de que cada lámina está colocada recta y plana antes de fijarla, ejerciendo ciertas tensiones de estiramiento durante la extensión del rollo, de forma manual e in situ.
- + La segunda lámina debe instalarse con el borde contra la línea de solapamiento de la lámina subyacente. Marca de 11 cm para fijación mecánica y marca de 5 cm para fijación lastrada o fijación por inducción.

Cable de cobre	Varimat V2 230 V / 4600 W			Varimat V2 400 V / 5700 W		
	1.0 mm ³	1.5 mm ³	2.5 mm ³	1.0 mm ³	1.5 mm ³	2.5 mm ³
50 m	200 V (-13 %)	209 V (-9 %)	217 V (-6 %)	377V (-6 %)	384 V (-4 %)	390 V (-2,5 %)
100 m	177 V (-23 %)	192 V (-17 %)	205 V (-11 %)	256 V (-11 %)	370 V (-8 %)	381 V (-5 %)
150 m	159 V (-31 %)	177 V (-23 %)	194 V (-16 %)	338 V (-16 %)	356 V (-11 %)	372 V (-7 %)
200 m	144 V (-37 %)	164 V (-28 %)	184 V (-20 %)	321 V (-20 %)	344 V (-14 %)	363 V (-9 %)
250 m	132 V (-43 %)	154 V (-33 %)	176 V (-24 %)	306 V (-23 %)	332 V (-17 %)	355 V (-11 %)
300 m	121 V (-47 %)	144 V (-37 %)	168 V (-27 %)	292 V (-27 %)	321 V (-20 %)	347 V (-13 %)
350 m	112 V (-51 %)	136 V (-41 %)	160 V (-30 %)	280 V (-30 %)	311 V (-22 %)	340 V (-15 %)
400 m	105 V (-54 %)	128 V (-44 %)	154 V (-33 %)	268 V (-33 %)	301 V (-25 %)	332 V (-17 %)
450 m	98 V (-57 %)	121 V (-47 %)	148 V (-36 %)	258 V (-36 %)	292 V (-27 %)	326 V (-19 %)
500 m	92 V (-60 %)	115 V (-50 %)	142 V (-38 %)	248 V (-38 %)	284 V (-29 %)	319 V (-20 %)
500 m	87 V (-62 %)	110 V (-52 %)	137 V (-41 %)	239 V (-40 %)	276 V (-31 %)	312 V (-22 %)

Tabla 14. Fuente de información: Leister AG

1.3 Limpieza y preparación de la superficie.

Una buena soldadura requiere láminas limpias y secas. No la coloque hasta que la soldadura esté a punto de comenzar.

- + Elimine cualquier exceso de contaminación con un limpiador doméstico común (líquido lavavajillas, jabón, etc.) antes de utilizar el limpiador TPO Cleaner de BMI. Cualquier residuo de jabón debe ser eliminado antes de la soldadura.
- + Si las membranas BMI se ensucian, utilice el limpiador BMI TPO Cleaner para las membranas EverGuard TPO FB y EverGuard TPO.
- + Los limpiadores de otros fabricantes no están permitidos y pueden dar lugar a malas uniones de las láminas e interacciones involuntarias, lo que invalidará la garantía.
- + Para las membranas TPO que hayan estado expuestas durante más de 12 horas a la intemperie, con el rollo extendido, sugerimos preparar la zona a soldar con el limpiador BMI TPO Cleaner.

1.4 Limpieza y preparación de la superficie envejecida por exposición a la intemperie.

Preparación de la superficie de impermeabilización antigua en las zonas a soldar:

- a) Si es necesario, exponga las zonas de soldadura (retire la grava / lastre) para que la humedad de la lámina impermeabilizante pueda evaporarse. Dependiendo del tiempo y la temperatura; dejar al descubierto durante aprox. 1-3 días. También es posible calentar la lámina cuidadosamente con un soldador de aire caliente para evaporar la humedad.
- b) Limpie las zonas soldadas con, por ejemplo, jabón neutro (jabón/líquido lavavajillas, solución jabonosa / aclarante) más agua para eliminar la suciedad superficial.
- c) Limpie la superficie con limpiador BMI TPO Cleaner con un trapo de algodón blanco.
- d) Hacer una soldadura de prueba. Si la calidad de la soldadura no es suficiente, continúe con los pasos siguientes.
- e) Si sólo hay una ligera suciedad que no se puede eliminar con el limpiador de TPO, la superficie se puede limpiar de nuevo con el limpiador TPO Cleaner con un trapo de algodón blanco empapado.
- f) Deje que las zonas de soldadura tratadas (activadas) se evaporen durante un mínimo de 2 horas (dependiendo de las condiciones meteorológicas).
- g) Suelde la nueva lámina EverGuard TPO con un soldador manual de aire caliente sobre la lámina antigua preparada.

Nota: Tanto para las medidas de limpieza como para la soldadura, se recomiendan temperaturas de las láminas impermeabilizantes (no temperaturas exteriores) de aprox. > 20°C es ventajoso. En caso necesario, caliente cuidadosamente la superficie de la lámina. Deben observarse las respectivas normas de seguridad para la manipulación de disolventes y productos de limpieza.

Al reparar las láminas EverGuard TPO FB en las zonas de transición entre la superficie de cubierta y los componentes ascendentes del edificio, por ejemplo, en parapetos o muros, es obligatoria una fijación perimetral de la lámina del plano de cubierta, realizada con barras de fijación o fijaciones puntuales de acuerdo con las directrices de instalación respectivas. Si no se encuentra ninguna fijación de la lámina existente, instale una nueva fijación perimetral de acuerdo con la directriz de instalación de esta guía (apartado 3.10).

1.5 Anchura de la banda de solape.

El solape longitudinal en las láminas EverGuard TPO FB viene determinado por la zona libre de soldadura del geotextil en la parte inferior de la membrana. La zona sin revestimiento mide aproximadamente 8 cm. El solape transversal tiene un solape de 2-3 cm. Ver apartado 3.9.

Para las membranas EverGuard TPO sin revestimiento, el solape longitudinal y transversal mínimo es de 5 cm, si no hay fijación mecánica. Si la hay, se requiere un mínimo de 12 cm.

1.6 Anchura mínima de soldadura.

El cordón mínimo de soldadura realizado dentro de la zona de solape será mayor o igual a 30 mm. Tanto para uniones de los bordes longitudinales y transversales, como el sellado en puntos singulares. Para las láminas EverGuard TPO FB y EverGuard TPO. Si se trabaja con el soldador manual y boquilla de 20 mm, deberán realizarse varias pasadas para conseguir el citado cordón de soldadura.

2 Soldadura por aire caliente.

2.1 Requisitos de soldadura.

La zona de soldadura de las láminas debe estar seca, libre de suciedad, polvo y restos de adhesivos. El soporte de la impermeabilización debe ser estable y uniforme y carecer de hendiduras (juntas) o elevaciones (escalones). Una superficie irregular puede provocar imperfecciones debidas a una falta parcial de contacto.

Para la soldadura con aire caliente en condiciones de obra, tenga en cuenta lo siguiente:

- + La temperatura de soldadura depende de la máquina de soldar, la velocidad de soldadura, el tipo, el espesor de la lámina sintética y las condiciones meteorológicas.
- + Debe evitarse el sobrecalentamiento, manifestado como manchado en el borde de la lámina, ya que esto debilita el material y deteriora la resistencia del solape.
- + La soldadura debe realizarse con presión de contacto. Si se utiliza un soldador automático, puede ser necesario dotarla de pesos adicionales. La resistencia a la compresión del material aislante debe corresponder a la presión de contacto requerida durante la soldadura y a las respectivas instrucciones del fabricante del material aislante.
- + Las fluctuaciones de tensión debidas a longitudes de cable muy elevadas o a cargas eléctricas elevadas provocan pérdidas de tensión y, por tanto, diferentes calidades del cordón de soldadura. Esto debe evitarse, asegurándose que la tensión es constante y suficiente durante el proceso de soldadura.
- + El aplicador debe tener conocimientos y habilidades suficientes para la soldadura y la aplicación de lámina sintéticas flexibles de EverGuard TPO.

Las láminas se colocan sin tensión y solapadas siguiendo las directrices de colocación (véase también el punto 2.2 de la guía de instalación). La unión de las láminas se realiza por termofusión de las superficies solapadas mediante calentamiento (aire caliente). Presionando inmediatamente y de manera uniforme la zona de la banda de solape con un rodillo de presión, se crea un cordón de soldadura homogéneo. Deben evitarse a toda costa las arrugas en el borde del solape o en la banda de solape, ya que pueden dar lugar a capilares y, por tanto, a fugas.

2.2 Prueba de soldadura.

Diferentes espesores de material y condiciones climáticas cambiantes requieren diferentes temperaturas y velocidades de soldadura. Luego antes de empezar a trabajar y cuando cambien las condiciones climáticas, debe realizarse una soldadura de prueba en la superficie prevista. Una vez finalizada la prueba de soldadura, el cordón debe enfriarse, debe comprobarse la calidad del cordón. Se recomienda realizar una prueba de soldadura por la mañana y otra por la tarde.

En el caso de la soldadura con aire caliente, después de un tiempo de enfriamiento correspondiente (mínimo 5 min), realice una prueba de pelado de la soldadura. Esto sirve para comprobar los ajustes de los dispositivos de soldadura durante el trabajo por aire caliente.

Prueba de soldadura: un cordón de soldadura correctamente unido no cizalla en la zona soldada de la lámina, sino que se desgarra fuera de la junta en toda la anchura de la tira de prueba (rotura por tracción fuera de la soldadura). La delaminación de las capas de la lámina en la capa de refuerzo en la zona del cordón de soldadura también está permitida y muestra una correcta unión del solape. Siendo la soldadura correcta, (ver figura 43, derecha).

La anchura del cordón de soldadura para una prueba de soldadura correcta, deberá ser como mínimo de 30 mm. Consultar además el apartado 1 de la guía de soldadura.

Para la realización de la prueba de soldadura, se recomienda solapar un mínimo de 15-18 cm, para poder tener anchura suficiente para el agarre y estiramiento, resultando en las fuerzas de pelado correspondientes. Realizado el solape y la soldadura. Tras su enfriamiento. Se corta una tira con un ancho de entre 2 y 3 cm perpendicular a la línea de solape. Obteniendo la tira correspondiente para su estiramiento y rotura por pelado (ver figura 43 dcha).

La formación de una zona con microburbujas (ver figura 43 izqda) en la zona de la junta durante la soldadura con aire caliente es indicativa de un alto contenido de humedad en la membrana o de un tiempo de evaporación demasiado corto al pretratar la zona de la junta con el agente limpiador BMI TPO Cleaner.



Figura 43. Soldadura incorrecta (Izquierda) / Tiras para la prueba de soldadura (Derecha)

Las decoloraciones marrones/quemaduras en el borde de la costura, así como un cordón de soldadura que sobresale/fluye con demasiada claridad, indican que la temperatura de soldadura es demasiado alta o la velocidad demasiado baja.

2.3 Soldadura manual.

Generalmente se recomienda el uso de soldadores manuales de ajuste continuo, preferentemente de tipo digital. El ajuste de la temperatura de soldadura es de aprox. 350° y depende de las influencias meteorológicas y de la temperatura ambiente, así como de la velocidad de soldadura del instalador.

La soldadura manual con aire caliente se realiza mejor y de forma más segura en 3 pasos:

1. **Punteado de la banda de solape.** La banda de solape se fija realizando soldaduras puntuales en la zona de actuación (principio, fin y medio) para evitar un desplazamiento de la lámina y, por tanto, también en el solape.
2. **Pre-soldadura.** Se realiza una pasada rápida del soldador manual en la zona interior del solape. Realizando un cierre provisional que evite la pérdida de temperatura no deseada durante el proceso de soldadura propiamente dicho. Debe dejarse una zona sin soldar de unos 35-40 mm si se utiliza la boquilla de 40 mm y de unos 25-30 mm si se utiliza la boquilla de 20 mm.
3. **Soldadura del solape.** El proceso de soldadura final debe dar lugar a un borde de soldadura hermético y estanco. Se crea un cordón de soldadura homogéneo presionando inmediata y uniformemente la zona del solape a través de un rodillo de presión, con una trayectoria paralela a la abertura de la boquilla a una distancia de aprox. 8 mm.

Para el proceso de soldadura manual en tres pasos, se necesita de un solape mínimo de 70 a 80 mm, para poder realizar la soldadura en tres pasos.

2.4 Soldadura con máquina automática.

Se deben utilizar máquinas de soldadura automáticas con medición de temperatura en la boquilla y control automático de temperatura. En general, es importante asegurarse de que haya suficiente presión de contacto.

Las pruebas de soldadura (ver punto 2.2 de la guía de soldadura) deben realizarse siempre antes de comenzar el trabajo de soldadura. Se deben observar las instrucciones operativas correspondientes del fabricante de la máquina.

Las pruebas internas de soldadura a temperatura ambiente (20 °C) han dado como resultado los siguientes ajustes para temperatura y velocidad, para ser tomados como referencia:

Tipo de máquina	Temperatura	Velocidad
Máquina estándar de soldadura por aire caliente	430 °C	2,2 m / Min
Máquina de soldadura con boquilla especial geométrica (p. Ej., Lleister Varimat V2)	430 °C	3,3 m / Min

Tabla 15. Parámetros de soldadura para test internos a 20°C

Los valores mencionados anteriormente deben entenderse como un apoyo para el ajuste de los parámetros óptimos de soldadura y no eximen al operario de la ejecución necesaria de pruebas de soldadura durante la ejecución de los trabajos. En caso de cambios en, por ejemplo, temperatura, humedad del aire, condiciones de la superficie o condiciones climáticas, los parámetros de soldadura establecidos, incluida la temperatura, velocidad y valor del ventilador de aire, deben comprobarse y, si es necesario, ajustarse. Se recomienda el uso de chapas metálicas de entrada y salida, con un grosor de material de al menos 0,5 mm, para obtener una línea recta en el área de soldadura. Esto ayuda a lograr una transición mejor y más segura entre los solapes soldados a máquina y a mano.

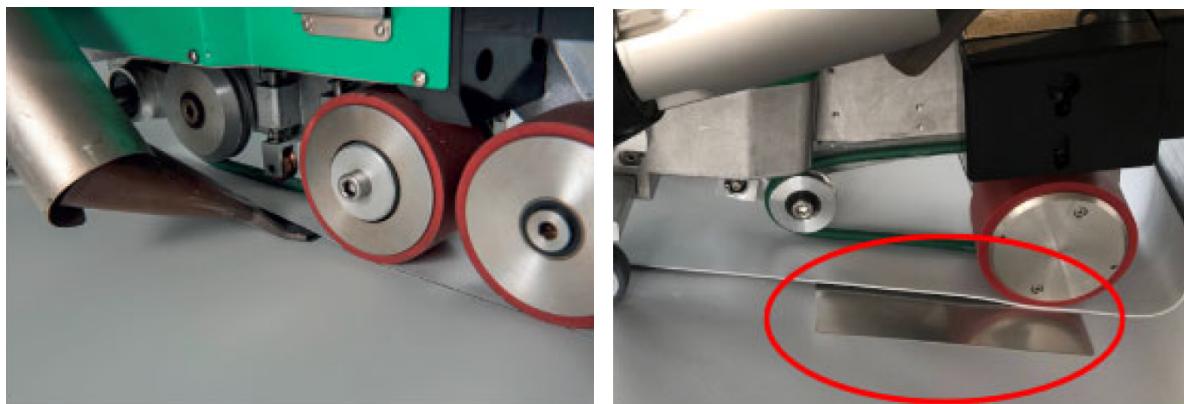


Figura 44. Uso de chapa metálica en transiciones de soldadura automática.

3 Juntas en forma de T.

Para evitar la formación de capilares en caso de solapes múltiples (unión en T), se debe biselar la zona de soldadura en la zona de transición al cordón inferior. Por ejemplo, con un útil de corte específico de Leister o similar (espesor de la membrana $> 1,5$ mm) o con una boquilla de aire caliente (espesor de la membrana $<= 1,5$ mm). A continuación, suelde y cierre este punto de detalle sin capilaridad utilizando una soldadora manual de aire caliente. (Figura 45).

Como alternativa, se puede instalar un parche de unión en T sobre la superposición múltiple (unión en T). (Figura 46).

Para las garantías RoofPro, la instalación de parches de unión en T es obligatoria en las uniones en T.



Figura 45. Soldadura juntas en forma de T



Figure 46. Parche T-joint

4 Control de los solapes.

Después de completar el trabajo de soldadura, todos los bordes de los solapes deben ser revisados al menos óptica y mecánicamente. Por lo tanto, la soldadura debe haberse enfriado.

Si se encuentran defectos, deben ser repasados utilizando aire caliente. Si el defecto no puede ser rehecho, entonces el área defectuosa debe cubrirse y soldarse con un parche de dimensiones adecuadas. De tal forma que sobresalga un mínimo de 5 cm hacia cada lado de la abertura.

4.1 Inspección óptica.

- + La unión del borde de la soldadura puede verificarse mediante una inspección óptica.
- + Si hay defectos, la uniformidad de la apariencia del borde de la soldadura se interrumpe (falta de brillo) o aparece un hueco en el área de unión en el borde de la soldadura.
- + Además, la acumulación parcial de humedad en el borde de la soldadura puede ser una referencia de un defecto.

4.2 Inspección mecánica.

Para realizar la inspección mecánica de la línea de soldadura, utilice un punzón o destornillador de punta redondeada. De tal forma que se realice una ligera presión de forma continua a lo largo del borde de la soldadura. Si hay un defecto de soldadura, la herramienta se introducirá en la zona de soldadura. Para poder realizar la prueba, la soldadura debe haberse enfriado previamente. Cuando se detecte una soldadura deficiente, se debe marcar y reparar de inmediato.



Figure 47. Inspección mecánica

Para ello se colocará un parche de 100 mm x 100 mm como mínimo con bordes redondeados. Cuando los defectos sean largos, corte el parche con el tamaño de la zona problemática más un margen de 50 mm. Los parches circulares necesitan un diámetro mínimo de 100 mm.

Nota: herramientas con bordes cortantes o puntas de agujas no redondeadas no son adecuadas para inspecciones mecánicas.

Observaciones

La información anterior corresponde a nuestro nivel actual de conocimiento derivado del desarrollo y producción de las láminas sintéticas de BMI, así como de los resultados obtenidos de la instalación de nuestros productos en la práctica.

Se deben observar y cumplir las reglas técnicas relevantes, de la normativa nacional.

Otras condiciones locales, combinaciones de materiales o procedimientos de instalación que no se describen en estas instrucciones pueden afectar la funcionalidad de nuestros productos. Se deben realizar las pruebas suficientes en consecuencia. Y buscar aprobación por escrito de nuestra oficina técnica BMI Expert.

Con la publicación de estas instrucciones de instalación, todas las anteriores pierden su validez.

Si tienes alguna pregunta, por favor, contacta con nuestra oficina técnica de BMI Expert.

Telephone: informacion.es@bmigroup.com

Mail: (+34) 925530708

Última actualización: Diciembre 2025



Somos líderes europeos en fabricación y venta de productos y soluciones para cubierta plana e inclinada.

A través de nuestras marcas, Cobert, ChovA, EverGuard, Icopal y Sealoflex, ofrecemos soluciones para todo tipo de cubierta.

En **BMI Iberia** contamos con una amplia red comercial experta en soluciones para impermeabilización y cubiertas.

Tenemos 6 fábricas distribuidas entre España y Portugal, equipadas con tecnología de vanguardia donde producimos tejas y sistemas de cubierta reconocidos mundialmente por su calidad. Y 1 planta de fabricación especializada en soluciones de cubierta plana y aislamiento térmico y acústico.

Contamos con 12 centros logísticos y múltiples depósitos de material que garantizan nuestra agilidad en el servicio a la península ibérica y a los más de 60 países a los que exportamos.

TE **ACOMPAÑAMOS** A LO LARGO DE **TODO TU PROYECTO**



Asesoramiento de nuestro equipo técnico



Formación teórica y práctica en nuestros sistemas



Programa de **certificación** al instalador



Servicio digital de **medición de cubiertas** en 48h

BMI España

Tel. +34 925 53 07 08

Email. informacion.es@bmigroup.com

bmigroup.com/es