

BMI MEMBRANAS SINTÉTICAS

Guía de instalación de láminas de PVC-P
Cosmofin GG Plus y Monarplan FM
Fijación mecánica y lastrada



Revisión:

Abril 2025 V02

Tabla de contenidos

Descripción de las láminas:	3
Normas básicas	4
1 Definición de las condiciones locales.	5
1.1 Estado del soporte de la cubierta y requisitos de la estructura de carga.	5
1.2 Estado de la cubierta en obras de rehabilitación.	6
1.3 Condiciones meteorológicas.	6
1.4 Información sobre el almacenamiento en la obra.	6
2 Tipos de láminas e instalación.	7
2.1 Técnica de soldadura y solape de las juntas.	7
2.2 Compatibilidad.	8
3 Instalación.	9
3.1 Acondicionamiento de la superficie.	9
3.2 Protección contra incendios.	9
3.3 Fijación de las capas de paneles aislantes.	9
3.4 Fijación de la lámina.	10
3.4.1 Lastrado.	10
3.4.2 Aplicación fijada mecánicamente en el solape.	11
3.4.2.1 Información general y requisitos.	12
3.4.3.1 Distancia mínima y máxima de los elementos de fijación en el patrón de rejilla.	13
3.4.3.2 Aplicación del patrón de fijación.	13
3.4.3.3 Cantidad mínima de elementos de fijación / m ² .	13
3.4.3.4 Aplicación de los elementos de fijación.	14
3.4.3.5 Aplicación de la lámina.	14
3.4.3.6 Calibrado del sistema de fijación por inducción antes de empezar a fijar la membrana.	14
3.4.3.7 Marcado de la posición de las plaquetas de fijación sobre la membrana.	15
3.4.3.8 Fijación de la lámina por la máquina de inducción.	15
3.5 Fijación en cambios de plano.	15
3.5.1 El requisito para soportar fuerzas horizontales en cambios de plano.	15
3.5.2 Fijación con perfiles de chapa colaminada o con barras de fijación.	16
3.5.3 Fijación mediante fijaciones mecánicas puntuales.	17
3.6 Sistema de chapas y perfiles metálicos colaminados.	17
3.6.1 Instalación de perfiles colaminados.	18
3.6.2 Instalación de perfiles de chapa colaminada en el extremo superior.	19
4 Conexiones y remates superiores, entrega en salientes de cubierta.	19
4.1.1 Conexiones con paramentos verticales mediante perfiles colaminados diseñados ad-hoc.	20
4.1.2 Entregas en paramentos. Impermeabilización no adherida.	20
4.2 Fijación intermedia como medida adicional para alturas de conexión superiores a 0,50/1,00 m.	22
4.2.1 Fijación intermedia en paramentos.	22
4.3 Remates en paramentos verticales.	23
4.3.1 Entrega con perfil de chapa colaminada.	23
4.4 Acabado en alero de cubierta.	23
4.4.1 Remate de alero de cubierta con perfil de chapa colaminada.	23
4.4.2 Remate de alero de cubierta con un perfil de sujeción metálico de varias piezas.	24

BMI ICOPAL. LÁMINAS SINTÉTICAS FLEXIBLES DE PVC-P

Guía de instalación de láminas de PVC-P Cosmofin GG Plus y Monarplan FM. Fijación mecánica y lastrada.

4.4.3 Entrega a paramento. Remate de lámina en coronación de muro.	24
4.5 Conexión a los elementos de drenaje (bajantes).	25
4.6 Paso de tuberías.	25
4.6.1 Elaboración de pasatubos a mano.	26
5 Lámina de pasillo. Walkway.	27
6 Componentes moldeados prefabricados.	28
6.1 Accesorio rinconera o esquinera interior.	28
6.2 Accesorio esquinera exterior.	28
6.3 Accesorio esquinera universal.	28
7 Juntas de dilatación estructurales.	29
7.1 Juntas de dilatación no sobre-elevadas (tipo I).	29
7.2 Juntas sobre-elevadas (tipo II).	30
Comentarios / Aviso legal	31
GUÍA DE SOLDADURA PARA:	32
0 Comentarios previos.	33
1 Fundamentos / Anchura del cordón / Anchura de la banda de solape.	33
1.1 Almacenamiento.	33
1.2 Antes de soldar.	33
1.3 Limpieza y preparación de la superficie.	35
1.4 Limpieza y preparación de la superficie envejecida por exposición a la intemperie.	35
1.5 Anchura de la banda de solape.	36
1.6 Anchura mínima de soldadura.	36
2 Soldadura por aire caliente.	36
2.1 Requisitos de soldadura.	36
2.2 Prueba de soldadura.	37
2.3 Soldadura manual.	38
2.4 Soldadura con máquina automática.	39
3 Juntas en forma de T.	40
4 Control de los solapes.	40
4.1 Inspección óptica.	40
4.2 Inspección mecánica.	41
Observaciones	41

Descripción de las láminas:

Cosmofin GG Plus

Cosmofin GG Plus es una membrana sintética de impermeabilización a base de PVC plastificado PVC-P, con una doble armadura de malla y velo de vidrio colocada en el centro de la lámina. Acabado a la intemperie. Color gris claro. Para impermeabilización de cubiertas autoprotegidas (exposición UV), lastradas (bajo grava y pavimento) y cubiertas ajardinadas.

Monarplan FM

Monarplan FM es una membrana sintética de impermeabilización a base de PVC plastificado PVC-P, con una armadura de malla de poliéster colocada en el centro de la lámina. Uso para cubiertas autoprotegidas. Acabado a la intemperie. Color gris claro. Para impermeabilización de cubiertas autoprotegidas (expuestas UV).

Las membranas están certificadas y clasificadas de acuerdo con:

Tipo de membrana	EN 13956 (Impermeabilización de cubiertas)	EN 13967 (Impermeabilización de estructuras enterradas)
Cosmofin GG Plus	Sí	SI
Monarplan FM	Sí	SI

Tabla 1

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.

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

Tenga en cuenta la normativa local sobre la carga de viento en su zona. Si lo desea, puede solicitar al departamento técnico BMI Expert los cálculos de carga del 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 PVC-P y productos auxiliares.

Información general y requisitos

1. Deben respetarse las últimas versiones de todas las normas europeas y nacionales aplicables para la realización de todos los trabajos de impermeabilización.
2. Los trabajos previos realizados por otros contratistas de la cubierta deben ser adecuados para la instalación posterior de la impermeabilización sintética. Si no es el caso, debe comunicarse a la jefatura / dirección de obra.
3. Antes del inicio de los trabajos deberá disponerse in situ de información detallada, como planos de detalle CAD y cálculos de carga de viento.
4. Los elementos de fijación de la lámina deben contar con las homologaciones pertinentes. En obras de rehabilitación, será necesario realizar un test de arrancamiento para verificar las condiciones del soporte con las fijaciones que se vayan a emplear.
5. En caso de contacto directo entre chapas galvanizadas con soportes alcalinos, se recomienda la instalación de una capa separadora en función del tipo de instalación.
6. El diseño de las diferentes capas de la estructura de la cubierta y cualquier detalle estructural deben estar disponibles por escrito y, si es necesario, en forma de planos en la obra.
7. Estas instrucciones de instalación no pueden tener en cuenta todos los problemas estructurales o soluciones especiales. Por lo tanto, no eximen a los usuarios de su obligación de pensar y actuar por su cuenta. Pueden consultar con BMI Expert para recibir soporte técnico por parte de BMI Roofing S.L.U.
8. Deben respetarse las normas pertinentes en materia de salud laboral, seguridad y prevención de accidentes. En caso necesario, solicite las fichas de datos de seguridad de cada uno de los materiales utilizados.

1 Definición de las condiciones locales.

1.1 Estado del soporte de la cubierta y requisitos de la estructura de carga.

- + La capacidad de carga de la estructura de la cubierta ha sido comprobada y aprobada por el ingeniero estructural.
- + Compruebe la idoneidad de las cubiertas de hormigón in situ y de las cubiertas prefabricadas de hormigón antes de iniciar los trabajos.
- + Las superficies deben estar limpias, lisas, sin bolsas de grava ni sustancias extrañas y secas. Las juntas de las cubiertas prefabricadas de hormigón, deben estar completamente amorteras (excepción: juntas de dilatación del edificio).
- + Las vigas de las cubiertas, como encofrados de madera, paneles de madera, chapas trapezoidales de acero, etc., deben ser suficientemente rígidas y estar montadas sobre una subestructura portante.

Los defectos de los contratistas previos al comienzo de los trabajos de impermeabilización, en la medida en que sean identificables durante la inspección y puedan afectar a la ejecución y funcionamiento de los servicios posteriores, deberán ser objetados a la jefatura de obra para su resolución antes del inicio de su ejecución.

1.2 Estado de la cubierta en obras de rehabilitación.

Para determinar el estado de las capas existentes del sistema de cubierta, es inevitable realizar aberturas en la 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, las posibles cavidades existentes, etc.).

Cuando se renueven cubiertas antiguas sobre soportes susceptibles a las vibraciones (por ejemplo, ciertos soportes y configuraciones de chapa trapezoidal), el paquete de capas de cubierta existente deberá fijarse al sustrato. Esto puede hacerse mediante fijación mecánica para asegurar su posición. Cuando se renueven cubiertas antiguas de betún, deben utilizarse fijaciones resistentes a la corrosión para asegurar mecánicamente la impermeabilización.

Otras estructuras, como por ejemplo la renovación de impermeabilizaciones de cubiertas sintéticas, deben aclararse en detalle con el proyectista. Consultar con BMI Expert para asesoramiento técnico adicional.

Nota: Los materiales de aislamiento térmico situados por debajo de la barrera de vapor tienen un efecto perjudicial sobre la localización de la temperatura del punto de rocío. En el caso de medidas de impermeabilización en forjados de cuerpos huecos estructurales, hormigón celular, ligero o similares, debe comprobarse el balance positivo de humedad de la construcción y, en caso necesario, verificarse mediante cálculo.

1.3 Condiciones meteorológicas.

La impermeabilización sólo puede realizarse en condiciones meteorológicas que no afecten negativamente a la instalación. Por ejemplo, no se podrán realizar trabajos de impermeabilización con temperaturas inferiores a + 5°C, lluvia, nieve y hielo o vientos fuertes. Es necesario planificar medidas especiales teniendo en cuenta las circunstancias meteorológicas del momento.

1.4 Información sobre el almacenamiento en la obra.

Las membranas de impermeabilización sintética flexible de BMI Icopal y sus accesorios correspondientes deben ser protegidas de la humedad hasta el momento de su utilización. No almacenar los rollos de PVC-P y accesorios directamente sobre la superficie de la cubierta. Deben ser almacenados elevados de la superficie (por ejemplo por medio de pallets). Proteger el apoyo del palet sobre la impermeabilización existente con una lámina de sacrificio u otro material que suponga el mismo efecto.

Fijación mecánica y lastrada.

Peso del palet según el tipo de membrana hasta 1.200 kg. Los rollos sobre la cubierta deben protegerse de la humedad (almacenamiento intermedio).

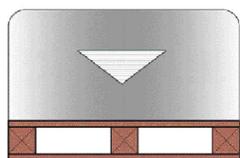


figura 1. Almacenamiento intermedio

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

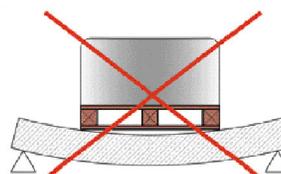


figura 2. Capacidad de carga

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

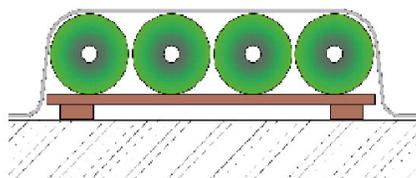


figura 3. Almacenamiento elevado

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

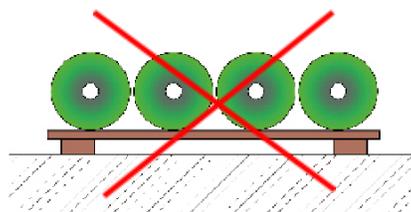


figura 4. Almacenamiento cubierto

2 Tipos de láminas e instalación.

	Propiedad	Aplicación	Instalación
Cosmofin GG Plus	Reforzado con doble armadura de velo y malla de vidrio. Lámina autoprotegida	Impermeabilización de cubiertas y estructuras enterradas	Instalación fijada mecánicamente por fijación en solape e instalación lastrada con fijación mecánica perimetral.
Monarplan FM	Reforzada con armadura de malla de poliéster. Lámina autoprotegida	Impermeabilización de cubiertas y estructuras enterradas	Instalación fijada mecánicamente por fijación en solape y por fijación por inducción.

Tabla 2

2.1 Técnica de soldadura y solape de las juntas.

- + Las membranas sintéticas flexibles de BMI Icopal, Cosmofin GG Plus y Monarplan FM, se sueldan por termofusión con soldador de aire caliente, manual o automático.
- + Antes de soldar las láminas de impermeabilización se deben realizar siempre pruebas de soldadura.

- + La anchura mínima de la soldadura por aire caliente para las membranas de PVC-P es de 30 mm.
- + El solape mínimo depende del tipo de instalación.

Anchura de la banda de solape

Tipo de membrana	Solape mínimo para fijación mecánica en solape	Solape mínimo para solape por fijación por inducción y colocación lastrada	Solape mínimo para puntos singulares
Cosmofin GG Plus	110 mm	50 mm	40 mm
Monarplan FM	110 mm	50 mm	40 mm

Tabla 3

2.2 Compatibilidad.

Con las membranas impermeabilizantes sintéticas flexibles de BMI Icopal, puede ser necesario disponer capas separadoras entre los diferentes componentes y soportes, para evitar el contacto directo por incompatibilidades químicas. En la tabla siguiente se enumeran ejemplos de materiales y soportes acompañado de la capa de separación recomendada para cada caso.

Capa de separación obligatoria*

Material / Sustrato	Cosmofin GG Plus y Monarplan FM
Lámina bituminosa envejecida	Geotextil de poliéster mínimo 300 g/m ² (Geofim 300)
Lámina bituminosa nueva	Geotextil de poliéster mínimo 300 g/m ² (Geofim 300)
Poliestireno expandido (EPS)	Geotextil de fibra de vidrio mínimo 120 g/m ² (Monarplan Glassfibre) o fieltro de poliéster mínimo 300 g/m ² (Geofim 300)
Capa de protección de caucho (EPDM)	Geotextil de poliéster mínimo 300 g/m ² (Geofim 300) o polietileno - PE (Film de polietileno BcV 0,2 mm)
Placas PUR / PIR sin revestimiento	Geotextil de fibra de vidrio mínimo 120 g/m ² (Monarplan Glassfibre)
Placas de PIR con revestimiento aluminio o fibra de vidrio	No es necesario
Membranas antiguas de PVC	Geotextil de velo de vidrio mínimo 120 g/m ² (Monarplan Glassfibre) o fieltro de poliéster mínimo 300 g/m ² (Geofim 300)
Lana mineral	No es necesario.
Poliestireno extruido (XPS)	No es necesario.

*Esta tabla no describe los requisitos relativos a la norma EN 13501-5 (Comportamiento frente al fuego exterior). / Póngase en contacto con su oficina local de BMI para obtener más información sobre posibles reacciones o interacciones con productos químicos.

Tabla 4

3 Instalación.

3.1 Acondicionamiento de la superficie.

Además de los requisitos descritos anteriormente para la estructura portante, se deberá comprobar el estado del soporte antes de comenzar los trabajos de impermeabilización. El soporte deberá ser liso, uniforme, firme, estar limpio y seco, sin agua estancada, ni manchas de aceites, grasas u otras sustancias que pudieran dañar la impermeabilización.

Cuando se coloque la lámina directamente sobre sustratos rugosos tales como hormigón, mortero o madera, siempre es necesario utilizar una capa de protección de separación adecuada (por ejemplo, geotextil de poliéster de 300 g/m²) (Geofim 300).

Es recomendable que los paneles aislantes tengan un comportamiento mínimo a la compresión según la norma EN 826 superior o igual a 60 kPa al 10% de compresión. El grosor de los paneles aislantes debe estar determinado de acuerdo a la normativa técnica Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Ahorro de Energía DB-HE en vigor, por un profesional competente.

3.2 Protección contra incendios.

- + El certificado de «Comportamiento externo frente al fuego» según EN 13501-5 para la combinación de la lámina utilizada y el sistema de cubierta respectivo debe comprobarse por separado.
- + En general, consulte los respectivos informes de clasificación contra incendios para seleccionar las capas de cubierta adecuadas para el diseño de un sistema.

3.3 Fijación de las capas de paneles aislantes.

En cubiertas no transitables autoprotegidas, las placas de aislamiento deben fijarse mecánicamente, para evitar desplazamientos y levantamientos de los paneles aislantes por la acción del viento.

Aislamiento	Tamaño de la placa	Número mínimo de fijaciones
Placas de PIR con revestimiento aluminio o velo de vidrio	1,20 m x 2,40 m	6 Fijaciones / panel (fijación en solape) 4 Fijaciones / panel (fijación por inducción)
Lana de roca	≥ 0,6 m x ≤ 1,2 m	1 Fijación / panel
Lana de roca	≥ 1,2 m x ≤ 2,4 m	2 Fijaciones / panel

Tabla 5

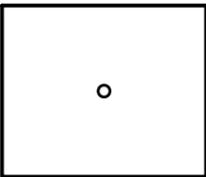
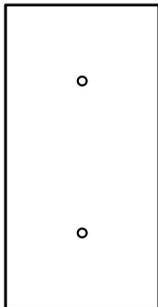
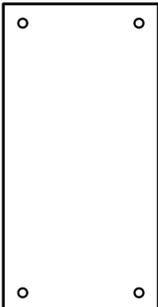
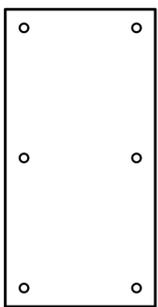
			
1 fijación por placa	2 fijaciones por placa	4 fijaciones por placa (fijación por inducción)	6 fijaciones por placa (fijación en solape)

figura 5. Número de fijaciones / placa

Para paneles aislantes de poliisocianurato (PIR), la distancia mínima desde los bordes del panel será de 100 - 150 mm y no superior a 250 mm.

En cubierta deck o de soporte de chapa metálica grecada, se permitirán distancias inferiores a los 100 mm de forma excepcional, siempre que se justifique por la necesaria posición de la fijación mecánica sobre la cresta de la chapa metálica, con la previa autorización de BMI Expert.

En cubiertas invertidas, con protección pesada, no es necesario la fijación de las placas, sino que estas deben colocarse a testa, trabando sus bordes, y al tresbolillo. Tras su colocación, deben cubrirse seguidamente por un geotextil, y se deberá colocar el correspondiente lastre para asegurar su estabilidad frente a los efectos de succión del viento. Para este tipo de cubiertas sólo se recomienda la colocación de paneles aislantes de poliestireno extruído XPS, debido a sus elevadas prestaciones de resistencia a la absorción de humedad (inmersión, difusión de vapor y hielo / deshielo).

3.4 Fijación de la lámina.

3.4.1 Lastrado.

Las láminas de impermeabilización Cosmofin GG Plus se colocan de manera flotante y se sueldan en los solapes. Es obligatorio utilizar una capa de separación de tipo film de polietileno de baja densidad de 0.2 mm de espesor sobre la lámina (tipo Film de Polietileno BcV o Monarvap 200 B de BMI).

Además, la lámina Cosmofin GG Plus se deberá instalar encima de una capa de protección de tipo geotextil de poliéster no tejido de 300 g/m² (de tipo Geofim 300) cuando el soporte de la impermeabilización sea un soporte rígido (hormigón, mortero, baldosa cerámica, madera, etc) y no será necesario la colocación de esta capa geotextil intermedia sobre paneles aislantes.

Además, las láminas Cosmofin GG Plus deberán fijarse mecánicamente en el perímetro de los paramentos de cubiertas así como en los perímetros de los puntos singulares y cambios de plano. Con el objetivo de resistir los esfuerzos horizontales durante su vida útil. Se deberán seguir las indicaciones dadas en el apartado 3.5 de esta guía.

El espesor necesario del lastre puede determinarse fundamentalmente mediante un cálculo independiente siguiendo la normativa correspondiente, DB SE-AE, EN 1991 1-4, etc.

Existen diferentes tipos de lastres que evitan la succión del viento, tales como capas de sustrato vegetal, pavimento cerámico sobre capa de mortero, losas filtrantes y aislantes, baldosa cerámica sobre plots, etc.

En el caso de las cubiertas ajardinadas, el peso seco del sustrato vegetal siempre es decisivo para el cálculo según DB SE-AE, EN 1991 1-4 con el fin de garantizar que la lámina impermeabilizante esté asegurada frente al levantamiento por succión del viento.

La línea de marcado para el solape en la lámina Cosmofin GG Plus en soluciones lastradas, está colocada a 50 mm desde el borde de la lámina, para garantizar un solape correcto y una buena soldadura.

Nota: la lámina Cosmofin GG Plus incorpora además otra línea de marcado a 110 mm para su aplicación por fijación mecánica en solape. Ver figura 6.

3.4.2 Aplicación fijada mecánicamente en el solape.

Las láminas Cosmofin GG Plus y Monarplan FM se colocan sueltas y se fijan mecánicamente en la zona de solape con elementos de fijación (tornillo + cánula plástica o arandela metálica) y se sueldan en el borde de la lámina superior o línea de solape. El borde de la arandela o cánula debe tener una distancia de al menos 10 mm a máximo 20 mm del borde exterior de la lámina inferior (ver "a" en figura 6). Deberá prestarse especial atención para cánulas plásticas con diámetros entre 48 y 50 mm, donde la distancia "a" deberá ser entre 10 y 12 mm, para el solape marcado de 110 mm. Si se realiza un solape mayor, los mm adicionales del ancho de solape elegido, deben añadirse a esta distancia desde el borde de la lámina inferior, donde se coloca la fijación (Ver ejemplo en la tabla 6 para un solape de 200 mm).

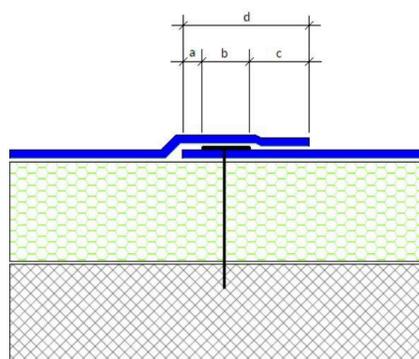


Figura 6. a

El borde de la arandela o cánula debe tener una distancia de al menos 50 mm del borde de la lámina superior o línea de solape (ver "c" en figura 6).

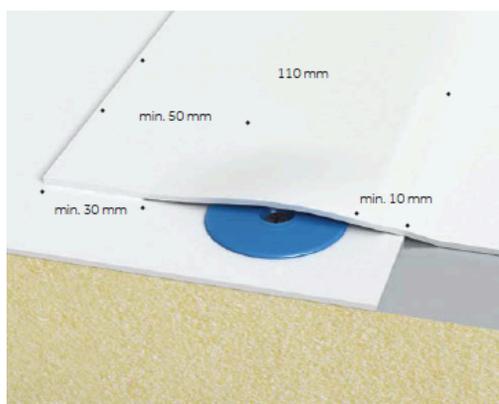


Figura 6. b



figura 6. c

figura 6.. Solape fijación mecánica tradicional

Colocación de la fijación en la banda de solape

Tipo de lámina	Solape (d)	Distancia desde el borde de la lámina inferior al borde de la fijación (a)	Ancho de la plaqueta / cánula (b)	Distancia desde el borde de la arandela / cánula a borde lámina superior (c)
Cosmofin GG Plus Monarplan FM	≥ 110 mm	≥ 10 mm	≥ 40 ≤ 50 mm	≥ 50 mm
	200 mm	≥ 100 mm ≤ 110 mm	≥ 40 ≤ 50 mm	≥ 50 mm

Tabla 6

3.4.2.1 Información general y requisitos.

Las láminas Cosmofin GG Plus y Monarplan FM tienen una línea marcada a 110 mm del borde longitudinal, siendo esta distancia, la mínima anchura de solape recomendada para los solapes longitudinales y transversales.

La evaluación del número necesario de elementos de fijación puede realizarse, por lo general, mediante un cálculo siguiendo la norma EN 1991 1-4, o el CTE DB SE-AE . La cantidad mínima de elementos de fijación / m² = 1,5, dependiendo de la zona y del tipo de fijación utilizada.

Para los soportes resistentes de hormigón ligero o madera, será necesario realizar un ensayo de extracción de las fijaciones, ya se trate de obra nueva o rehabilitación. Para soportes metálicos será necesario en casos de rehabilitación o cuando se justifique su realización.

3.4.3 Fijación mecánica por inducción.

Para la fijación de las láminas por inducción, se colocan las plaquetas sobre el aislamiento, por debajo de la lámina, a continuación se extiende la lámina sobre las plaquetas. Seguidamente se marcan y sueldan las plaquetas por el proceso de inducción y se sueldan los solapes en una anchura de 5 cm.

Guía de instalación de láminas de PVC-P Cosmofin GG Plus y Monarplan FM. Fijación mecánica y lastrada.

Para la fijación por inducción, sólo se podrán utilizar las láminas Monarplan FM, con armadura de malla de poliéster. No siendo posible aplicar este tipo de fijación a las láminas Cosmofin GG Plus.

Los elementos de fijación se colocan siguiendo un patrón de rejilla calculado sobre el soporte (principalmente una placa de aislamiento).



figura 7. Solape fijación por inducción / lastrado

Para obtener el patrón de rejilla adecuado en las diferentes zonas de cubierta, es obligatorio realizar un cálculo de la carga de viento, de acuerdo con la norma EN 1991 1-4 o el CTE DB SE-AE. El patrón de rejilla está vinculado al cálculo de succión del viento y a la posible distancia entre fijaciones que ofrezca el soporte resistente. Se podrá solicitar dicho estudio a nuestra oficina técnica BMI Expert¹.

Para los soportes resistentes de hormigón ligero o madera, será necesario realizar un ensayo de extracción de las fijaciones, ya se trate de obra nueva o rehabilitación. Para soportes metálicos será necesario en casos de rehabilitación o cuando se justifique su realización.

3.4.3.1 Distancia mínima y máxima de los elementos de fijación en el patrón de rejilla.

En principio, la carga de viento debe ser transferida sobre los elementos de fijación al soporte resistente con una fuerza lo más uniforme y distribuida posible. Lo óptimo es una rejilla con forma cuadrada, en el caso de cubiertas de chapa metálica trapezoidal, sin embargo, la rejilla será lo más cuadrado posible adaptándose al paso de greca de la chapa.

3.4.3.2 Aplicación del patrón de fijación.

Basándose en el cálculo de la carga de viento según la norma EN 1991 1-4 o el CTE DB SE-AE, debe definirse un patrón de cuadrícula por área. Este patrón de cuadrícula debe colocarse sobre el aislamiento o al sustrato subyacente.

3.4.3.3 Cantidad mínima de elementos de fijación / m².

La cantidad mínima permitida de elementos de fijación en superficie es de 1,3 fijaciones / m². Excepto en zonas centrales, donde se debe consultar con BMI Expert.

¹ BMI Expert (<https://www.bmigroup.com/es/profesionales/bmi-expert/>)

3.4.3.4 Aplicación de los elementos de fijación.

Los elementos de fijación deben aplicarse según el patrón de rejilla definido. La colocación correcta del tornillo y la plaqueta es importante para la posterior fijación por inducción de la lámina.

La plaqueta debe colocarse coplanar al nivel del aislamiento.

(Ver figura 8)

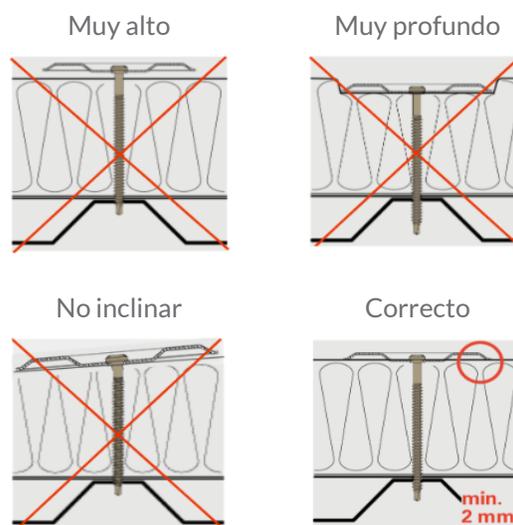


figura 8. Aplicación de los elementos de fijación por inducción

3.4.3.5 Aplicación de la lámina.

Una vez finalizada la instalación de las fijaciones por inducción, **se debe limpiar la zona con un soplador o escoba para eliminar cualquier resto de suciedad o residuos de la superficie del soporte o contaminantes de la superficie de adherencia de la plaqueta.** Esto es fundamental para evitar que los residuos perforen la lámina desde abajo o perjudiquen la soldadura de la lámina a la plaqueta de fijación por inducción.

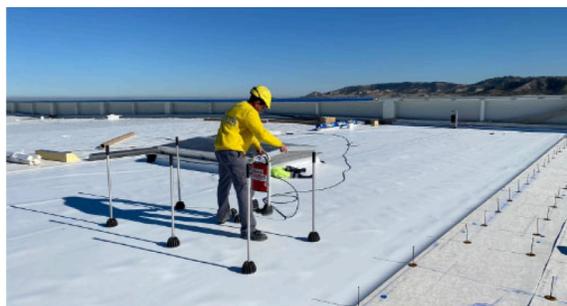


figura 9. Aplicación de la lámina

Ahora se puede desenrollar la lámina Monarplan FM y colocarla con un solape mínimo de 5 cm y sin arrugas ni ondulaciones. A continuación, soldar los solapes mediante soldadura por aire caliente (soldadura automática o herramientas manuales) según las instrucciones de soldadura adjuntas al final de esta guía.

Nota: se deberá proteger las plaquetas de inducción de la exposición prolongada de los rayos UV. No dejarlas a la intemperie más de 24 horas.

3.4.3.6 Calibrado del sistema de fijación por inducción antes de empezar a fijar la membrana.

Antes de empezar a fijar la lámina por inducción, es obligatorio calibrar la máquina de inducción. En el proceso de calibración, se considera el espesor de la lámina, la tipología del producto (PVC) y la temperatura ambiente. Para obtener la temperatura y el nivel de altura óptimos para realizar la soldadura por inducción, que consiste en calentar por medio de un campo magnético de inducción, el adhesivo fundente en las plaquetas de inducción, soldando éstas a las láminas de PVC-P. La

realización de la inducción sin previa calibración dará lugar a malos resultados, por lo tanto, debe realizarse una calibración de la máquina cada día o si cambia alguno de los factores de calibración durante el mismo día (mañana y tarde).

3.4.3.7 Marcado de la posición de las plaquetas de fijación sobre la membrana.

Antes de iniciar el proceso de fijación mediante soldadura por inducción, se recomienda marcar las fijaciones de inducción situadas bajo la lámina, dónde colocaremos la máquina y los disipadores magnéticos de calor. Se puede marcar con una pisada firme con una bota de goma limpia y libre de elementos punzantes como gravilla, o una máquina indicada para este uso.

Los puntos de fijación marcados harán que la aplicación sea mucho más fácil, rápida y segura. El proceso de inducción no empezará a calentar el adhesivo de la plaqueta hasta que la máquina esté colocada en la posición correcta arriba. La máquina de inducción realiza una señal acústica cuando no se coloca en la posición correcta, es decir, encima de la plaqueta de inducción.

3.4.3.8 Fijación de la lámina por la máquina de inducción.

1. Coloque la máquina de inducción en la posición correcta (marcado) por encima de la plaqueta de inducción.
2. Inicie el proceso de inducción pulsando el botón de inicio de la máquina. El final del proceso de inducción se indicará mediante un pitido, después de unos pocos segundos.
3. Coloque el disipador magnético sobre la zona de la lámina situada encima de la plaqueta de inducción para que la plaqueta se enfríe, y evitar que se pueda quemar la lámina. Como equipamiento estándar, hay 6 disipadores magnéticos (bastones). Al aplicar el último se cumple el tiempo necesario para que el primer disipador esté en su sitio. Entonces se toma este disipador para la siguiente plaqueta, así se sigue paso a paso utilizando los disipadores después de cada proceso de inducción.

3.5 Fijación en cambios de plano.

3.5.1 El requisito para soportar 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 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 7 y 8). 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 pretilas, 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 8).

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 7

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.

3.5.2 Fijación con perfiles de chapa colaminada o con 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 8

La lámina de impermeabilización Cosmofin GG Plus o Monarplan FM 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.

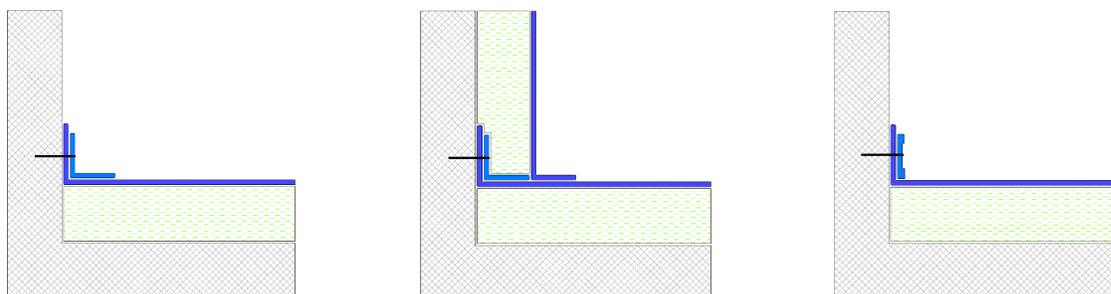


figura 10. Perfil de chapa colaminada en forma de L

3.5.3 Fijación mediante fijaciones mecánicas puntuales.

Cuando se utilicen fijaciones simples, se utilizarán fijaciones de tornillo metálico con arandela metálica o cánula plástica (fijación tradicional en solape) o tornillo y plaqueta de inducción (fijación por inducción). Las arandelas, cánulas plásticas o plaquetas de inducción quedarán en el plano de cubierta. No se permite la instalación de las mismas en un plano vertical (sobre paramentos).

El número de fijaciones a utilizar por metro lineal depende del espesor del aislamiento.

Espesor del aislamiento	Fijación con tornillo y arandelas o cánula	Fijaciones por inducción
Sin aislamiento	mín. 4 piezas / m	mín. 3 piezas / m
≤ 120 mm	mín. 4 piezas / m	mín. 3 piezas / m
≤ 160 mm	mín. 5 piezas / m	mín. 4 piezas / m
≤ 200 mm	mín. 6 piezas / m	mín. 5 piezas / m
> 200 mm	Sólo con perfiles de acero revestidos o barras de fijación	

Tabla 9

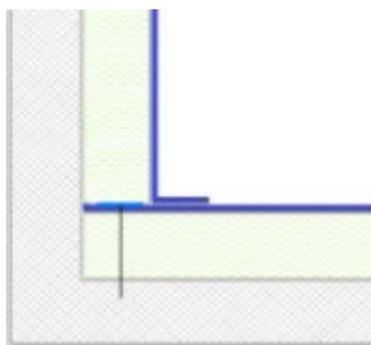


figura 11. Fijación con tornillo + arandela / cánula

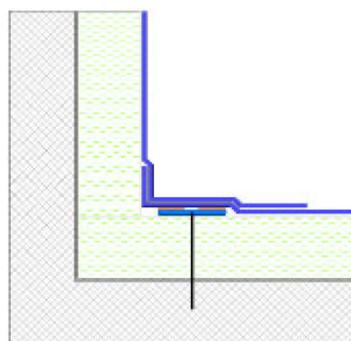


figura 12. Fijación con plaqueta de inducción

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, cánula o plaqueta de inducción, al borde de la lámina de impermeabilización.

3.6 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 PVC-P.

Con las láminas Cosmofin GG Plus y Monarplan FM, 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.

3.6.1 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, tablonos 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 PVC Contact Adhesive la zona del soporte de base alcalina dónde 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 PVC-P sin armadura de al menos 120 mm de ancho. Es importante asegurarse de que queda 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.

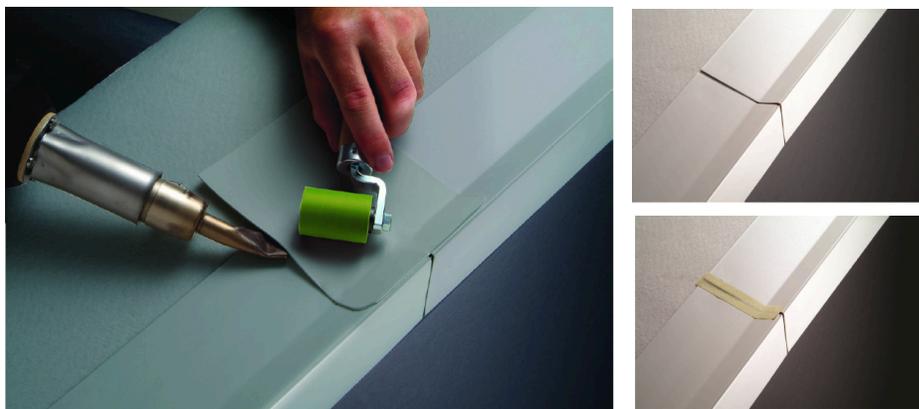


figura 13. Soldadura en perfiles colaminados

3.6.2 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 14). El cordón de sellado podrá ser de masilla de poliuretano, silicona neutra, etc. Producto que sea recomendado por el fabricante para su uso exterior.

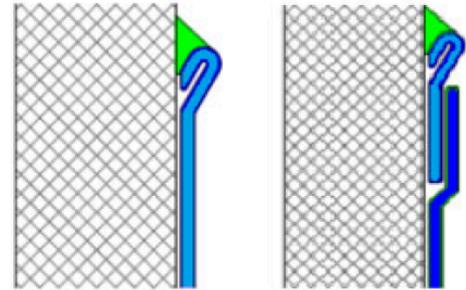


figura 14. Instalación en chapa revestida

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

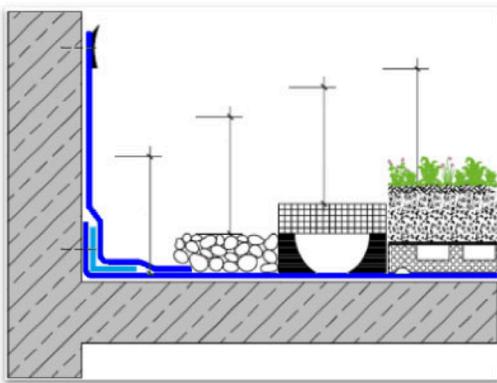


figura 15. Conexiones y remates superiores

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 15).

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, las membranas Cosmofin GG Plus y Monarplan FM deben fijarse perimetralmente delante de los paramentos, en los bordes de la cubierta y alrededor de los salientes de la cubierta (véase el punto 3.5).

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.

Fijación mecánica y lastrada.

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 diseñados ad-hoc.

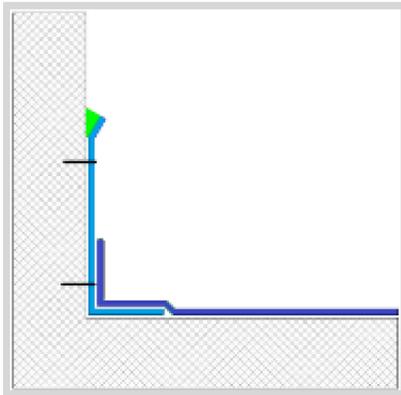


figura 16. Conexiones con remates verticales

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 16). La distancia entre las fijaciones es ≤ 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.

Las fijaciones en la parte superior del perfil quedarán a una distancia mayor o igual a 20 cm, con respecto a la cota de impermeabilización contigua.

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

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

Las juntas entre perfiles deben tratarse según las recomendaciones del apartado 3.6.1.

4.1.2 Entregas en paramentos. Impermeabilización no adherida.

Fije la lámina en el perímetro para resistir las fuerzas horizontales, tal y como se describe en el apartado 3.5. Si se fija la lámina en el plano horizontal, la distancia entre las fijaciones y el paramento será menor o igual a 20 cm.

A continuación, coloque la membrana de conexión con los paramentos y solape 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, cánula plástica o plaqueta de inducción. 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 12 cm).

Determinada la distancia de solape, y solapada la lámina del paramento con la impermeabilización de cubierta, realice la soldadura con aire caliente para garantizar la unión estanca entre las láminas de paramento y suelo. Para alturas de conexión superiores a 0,5 m debe tenerse en cuenta las indicaciones del punto 4.2. Para soportes de ladrillo, bloque u hormigón, no regularizados con

Fijación mecánica y lastrada.

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.

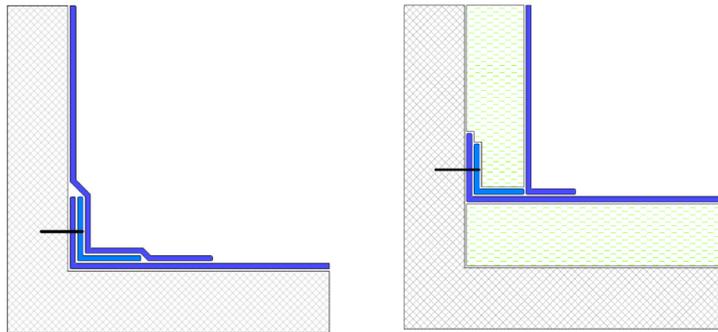
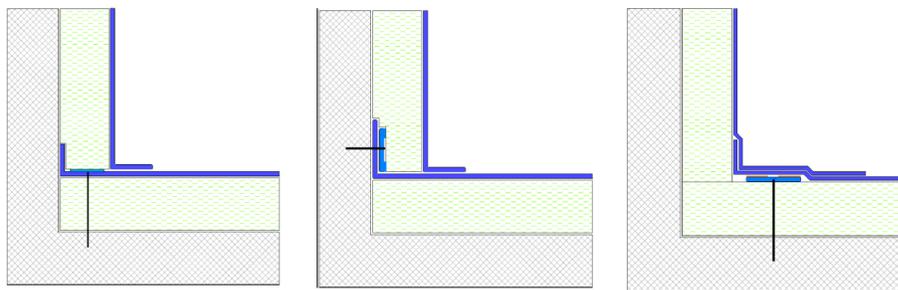


figura 17. Perfil de acero revestido



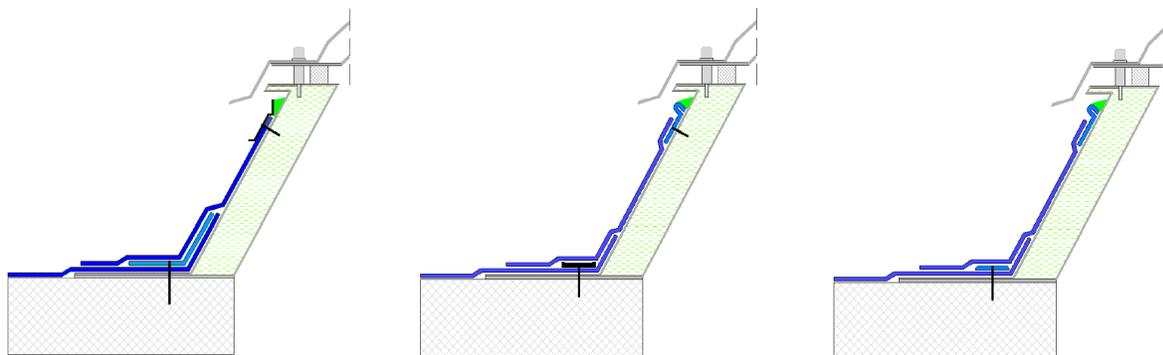
Elemento de fijación único

Barra de fijación

Inducción

figura 18. Superficies verticales

Claraboyas y lucernarios



Perfil de acero colaminado

Barra de fijación

Elemento de fijación simple

figura 19. Claraboyas y lucernarios

4.2 Fijación intermedia como medida 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.

4.2.1 Fijación intermedia en paramentos.

La fijación intermedia en paramentos debe realizarse por perfiles planos tipo A, una barra de fijación o un perfil de sujeción, y fijaciones simples de tornillo y pletina, así como pletinas especiales preparadas para la fijación por inducción (distancia entre fijaciones < 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 cm de anchura.

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

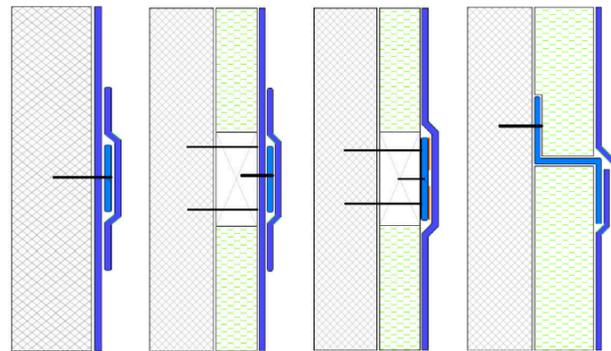


figura 22. Fijación intermedia

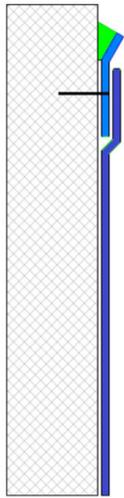


figura 23. Remate vertical

4.3 Remates en paramentos verticales.

Las láminas Cosmofin GG Plus y Monarplan FM 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. 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 3.6.2.

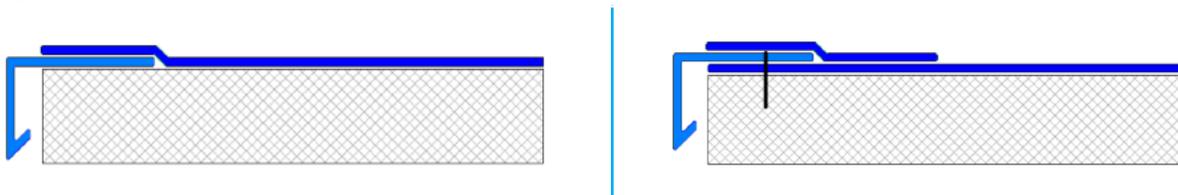
Para perfiles expuestos a la intemperie se utilizarán el formato tipo B, con pliegue con pestaña en su parte superior. La pestaña deberá albergar un cordón de sellado con masilla de poliuretano o silicona para uso exterior.

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 tejado realizados con perfiles colaminados con los correspondientes goterones o chaflanes, se instalan de forma profesional y a prueba de viento en el borde exterior del edificio. El lado horizontal se fija con una distancia ≤ 25 cm. Las láminas sintéticas Cosmofin GG Plus o Monarplan FM, pueden soldarse directamente sobre la chapa colaminada (figura 24) o fijarse con el perfil en el borde exterior de la cubierta (figura 25). En este último caso, la conexión entre el perfil colaminado y la lámina debe crearse con una tira de lámina adicional.



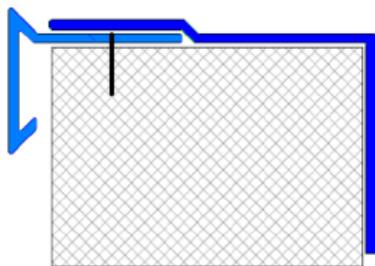


figura 24. Remate alero con chapa colaminada

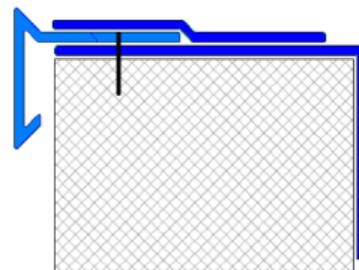


figura 25. Remate alero en el perfil exterior

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 o perfil tipo C) colocado a ras del borde exterior del edificio (distancia entre fijaciones ≤ 250 mm) (figura 27). Alternativamente, fije el perfil metálico revestido en el borde y suelde la lámina impermeabilizante en la cara horizontal (distancia entre fijaciones ≤ 250 mm) (figura 26). A continuación, coloque el perfil metálico de sujeción de varias piezas según las instrucciones del fabricante.

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

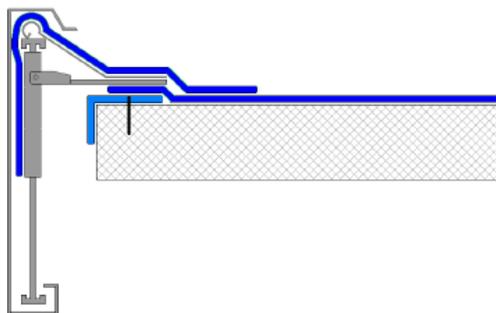


figura 26. Remate alero de cubierta con sujeción metálica

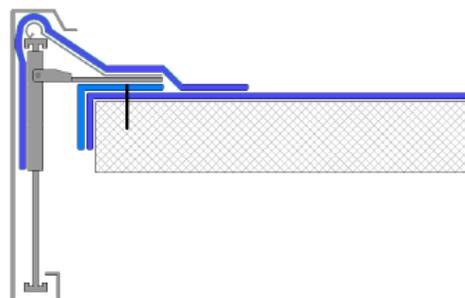


figura 27. Remate alero de cubierta con sujeción metálica

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 o perfil tipo C o tipo A) en el borde exterior del edificio, de forma profesional y estanca al viento (distancia entre fijaciones ≤ 250 mm). Suelde la membrana de conexión sobre el perfil de chapa colaminada (figura 28).

Como alternativa, la lámina de conexión 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). También pueden instalarse perfiles tipo C o planos tipo A (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 Cosmofin GG Plus o Monarplan FM (figura 29). Monte el perfil de coronación de peto siguiendo las instrucciones del fabricante.

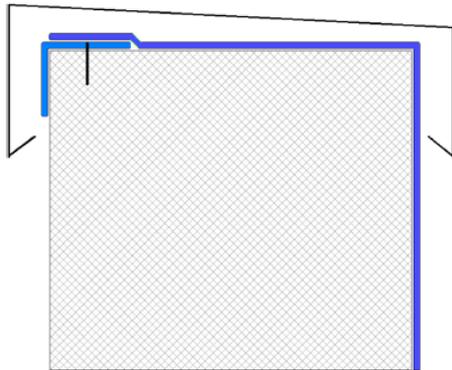


figura 28. Remate de coronación de muro

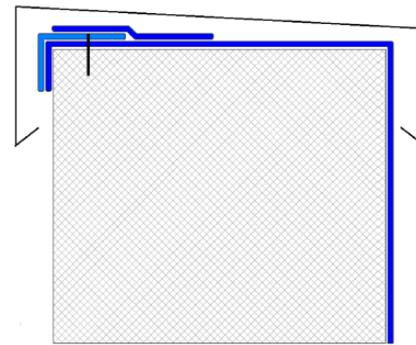


figura 29. Remate de coronación de muro. Con banda adicional

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. La impermeabilización de la cubierta debe fijarse perimetralmente al elemento según la tabla 6.

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 soplete de aire caliente. Y 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. La impermeabilización de la cubierta debe fijarse perimetralmente al elemento según la tabla 6.

Fijación mecánica y lastrada.

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 correspondiente (dimensión mín. \varnothing tubo más aprox. 250 mm) y prevea un agujero redondo central (\varnothing agujero = diámetro tubo menos aprox. 40 mm). Caliente el borde de la lámina en el agujero y estírelo ligeramente. Es necesario que fije la impermeabilización de la zona para absorber las fuerzas horizontales (ver tabla 6).
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 impermeabilizante.



figura 30. Instalación de tubería con soplete



figura 31. 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 40 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 descansa al menos 40 mm horizontalmente sobre la brida de la base. A continuación, suelde el cordón verticalmente y sobre la brida 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 32. Soldadura del cordón vertical

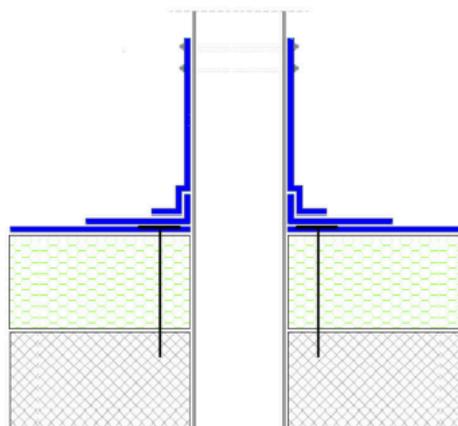


figura 33. Fijación de sellado superior

5 Lámina de pasillo. Walkway.

Suelde directamente la lámina de pasillo Monarplan W de PVC-P de BMI a la lámina de impermeabilización sintética Cosmofin GG Plus o Monarplan FM subyacente, realizando primero una pre-soldadura antes de soldar completamente a lo largo de los bordes mediante soldadura por aire caliente. Todos los bordes de la lámina deben soldarse completamente de esta manera.

El polvo y los residuos en suspensión que se depositen en las áreas de solape pueden contaminar la soldadura. Las condiciones ventosas pueden requerir la suspensión del trabajo hasta que las condiciones mejoren. Los solapes contaminados y las láminas expuestas durante 2 días o más deben limpiarse con el limpiador/ activador de soldadura de BMI PVC Cleaning Agent, antes de la soldadura con aire caliente. Si se utiliza el limpiador, espere a que se evaporen los disolventes antes de proceder a la soldadura.



figura 34. Pasillo de tránsito Monarplan W

Coloque el rollo de Monarplan W y corte el material en longitudes máximas de 3 m, asegurándose de dejar un espacio mínimo de 25 mm entre las piezas adyacentes para permitir el drenaje del agua. Cuando el rollo se coloque por encima de una zona de solape, se deberá comprobar previamente que el solape se encuentre correctamente sellado y estanco.

Con una soldadora automática, suelde los cuatro lados del material de la pasarela a la lámina.

Normalmente se utilizarán los mismos ajustes de velocidad y temperatura que para soldar lámina con lámina. Siempre se recomienda realizar una soldadura de prueba antes de proceder con las soldaduras sobre la lámina instalada. También puede utilizarse una soldadora manual, aunque la productividad será menor. Los bordes deben redondearse para evitar puntos con defecto de sellado y mejorar la apariencia estética.

6 Componentes moldeados prefabricados.

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

6.1 Accesorio rinconera o esquinera interior.

- 1) Corte la banda de borde de la lámina Cosmofin 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 con membrana sin armadura más una pieza prefabricada de esquina externa invertida.

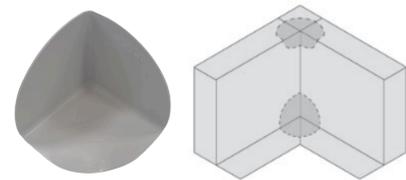


figura 35. Rinconera PVC Interna

6.2 Accesorio esquinera exterior.

- 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 esquina externa.
- 5) La zona superior del paramento se completa soldando la pieza prefabricada de rincón de forma invertida.

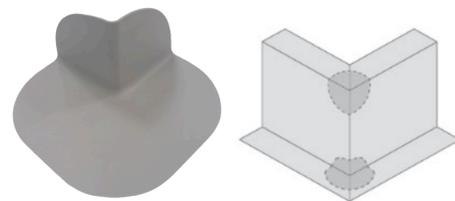


figura 36. Esquinera PVC Externa

6.3 Accesorio esquinera universal.

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 37. Esquinera universal

7 Juntas de dilatación estructurales.

Las juntas de dilatación 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 + cánula plástica o arandela metálica o plaqueta de inducción). Así como con barra de fijación o perfiles colaminados tipo A. Con una distancia entre fijaciones según el apartado 3.5.

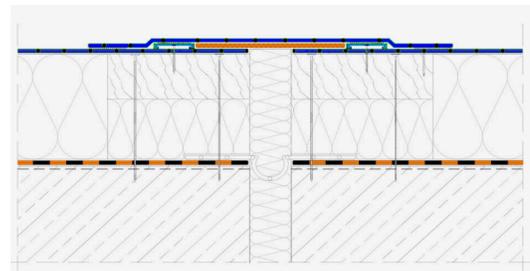


figura 38. Junta tipo I

Opcionalmente, a modo de refuerzo adicional, se podrá colocar una banda de refuerzo interior flotante sobre la zona de la junta (ver figura 38, línea naranja), la cual quedará sellada por termofusión a 5 cm del borde exterior de las fijaciones de las láminas de base o láminas de impermeabilización. Dicho refuerzo interior, se podrá confeccionar a partir de láminas Cosmofin GG Plus o Monarplan FM.

Como banda de refuerzo superior en la junta (ver figura 38, línea azul) se utilizarán láminas de tipo Cosmofin GG Plus o Monarplan FM, cuya anchura sobrepase el borde exterior de las fijaciones, las barras de anclaje o perfiles colaminados tipo A, o el borde de la banda interior, en una distancia mínima de 5 cm, y se soldará por termofusión a la lámina de impermeabilización o de base.

Se recomienda colocar un cordón de polietileno de 2 a 3 cm de diámetro entre el soporte o la banda de refuerzo interior y la banda de refuerzo superior, siempre que la junta se sitúe en una

límites o eje elevado en cambio de plano del faldón de cubierta. No se colocará en los casos en los que este cordón interrumpa el flujo del agua hacia los elementos de evacuación.

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 y adaptarse 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.

Las partes de áreas de la cubierta que se separan por la disposición de una junta de dilatación de tipo II deben drenarse independientemente 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 barra de fijación o perfiles colaminados tipo A, según las indicaciones del apartado 3.5.

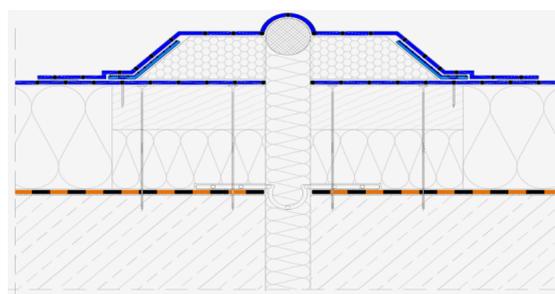


figura 39. Junta tipo II

A continuación, se colocan los paneles de aislamiento compresible que crearán la elevación, separados por el aislamiento en el interior de la junta, que se eleva hasta el nivel de la cota superior del aislamiento. 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, o barras de fijación o perfiles colaminados tipo A. 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 manipulación 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.

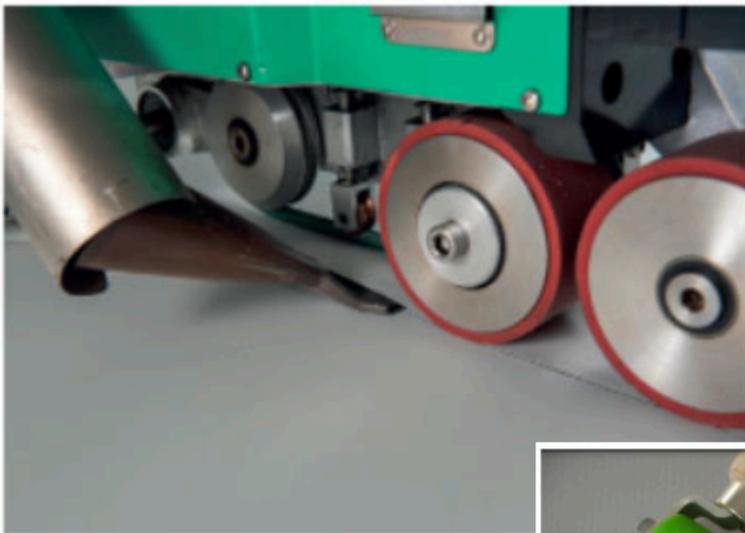
Tel: (+34) 925 53 07 08

Mail: informacion.es@bmigroup.com

Última actualización: Abril 2025 V02

GUÍA DE SOLDADURA PARA:

LÁMINAS DE PVC-P COSMOFIN GG PLUS Y MONARPLAN FM
FIJACIÓN MECÁNICA Y LASTRADA



Última actualización: Abril 2025 V02

0 Comentarios previos.

Las láminas de BMI Cosmofin GG Plus y Monarplan FM 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.

Fijación mecánica y lastrada.

- + 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 40. Cables alargadores

- + 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 10. 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 PVC Cleaning Agent de BMI. Cualquier residuo de jabón debe ser eliminado antes de la soldadura.
- + Si las membranas BMI se ensucian, utilice el limpiador BMI PVC Cleaning Agent para las membranas Cosmofin GG Plus y Monarplan FM.
- + 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 PVC-P 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 PVC Cleaning Agent.

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, esponga 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) + agua para eliminar la suciedad superficial.
- c) Limpie la superficie con limpiador BMI PVC Cleaning Agent con un trapo de algodón blanco (sin color).
- 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 PVC, la superficie se puede limpiar de nuevo con el limpiador PVC Cleaning Agent 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 BMI 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.

Con las láminas impermeabilizantes sintéticas, también es posible soldar la parte inferior de la antigua impermeabilización sobre un nuevo parche de lámina. En este caso, corte un agujero del tamaño requerido en el lugar a reparar. A continuación, corte una nueva pieza de lámina con un

solapamiento mínimo de 50 mm en cada dirección y coloque el parche en el agujero de la lámina antigua. La nueva lámina debe colocarse plana bajo la lámina existente.

Después de esto, la cara inferior de la vieja lámina impermeabilizante debe limpiarse de la suciedad adherida con un trapo humedecido (normalmente sólo esto es suficiente) o con limpiador de PVC Cleaning Agent con un trapo de algodón. No olvide el tiempo de evaporación cuando utilice limpiadores a base de disolventes.

Al reparar las láminas BMI 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 perfiles de chapa colaminada, 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 3.5).

1.5 Anchura de la banda de solape.

El solapamiento de las juntas depende del tipo de aplicación y se indica en las directrices de aplicación correspondientes (ver tabla 6). Siendo como mínimo de 110 mm para fijación mecánica y 50 mm para fijación por inducción o para lámina bajo lastre.

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. 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 decoloración marrón del PVC 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. Los aislamientos compresibles necesitan una mayor presión de contacto creada por un peso adicional en la máquina de soldadura automática. Siendo la resistencia mínima del aislamiento de 60 kPa (EN 826).

- + 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 PVC-P.

Las láminas se colocan sin tensión y solapadas siguiendo las directrices de colocación (véase también el punto 2.1). 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 una 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. Por lo tanto, 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 desgarrará 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 41, imagen derecha).

La anchura del cordón de soldadura para una prueba de soldadura correcta, deberá ser como mínimo de 30 mm.

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 41, derecha.).

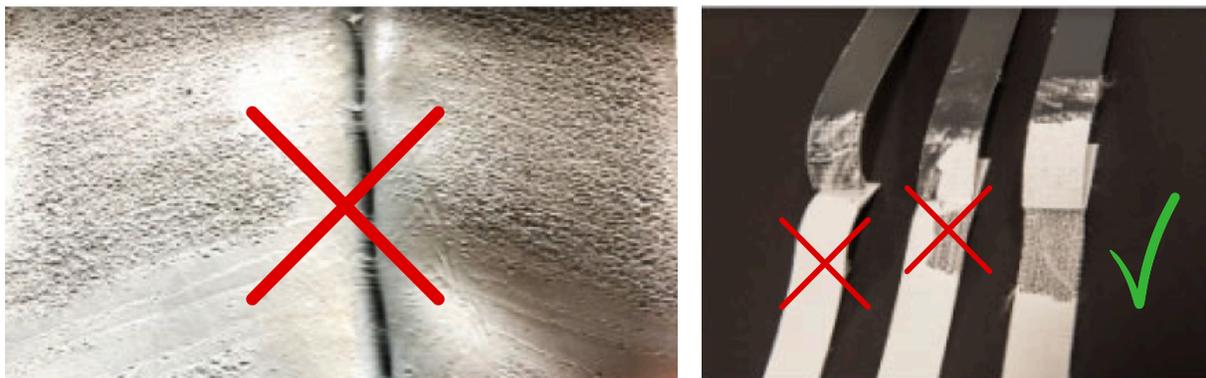


figura 41. (Izquierda) Soldadura incorrecta / (Derecha) Tiras para la prueba de soldadura

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. 450° 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 inmediatamente 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) 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	520 °C	2,2 m / Min
Máquina de soldadura con boquilla especial geométrica (p. Ej., <i>Lleister Varimat V2</i>)	520 °C	3,3 m / Min

Tabla 11

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.

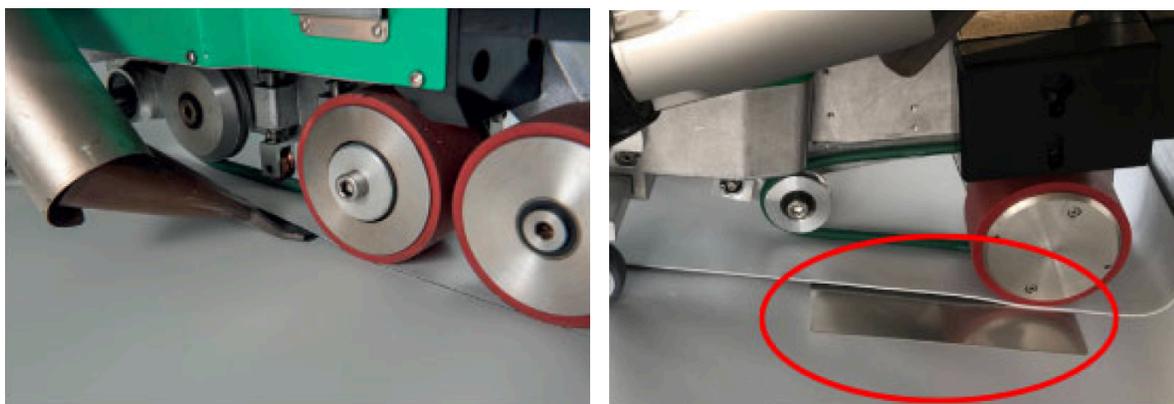


figura 42. Uso de chapa metálica en soldadura automática

3 Juntas en forma de T.

Para evitar la formación de capilares en el caso de múltiples solapes (unión en T), el área de soldadura en la transición hacia el solape inferior debe ser biselada. Por ejemplo, con una boquilla de aire caliente y un rodillo de latón. Luego, suelde y cierre este punto detallado sin capilares utilizando un soldador de aire caliente y rodillo de latón. Opcionalmente puede colocarse PVC líquido (Monarplan Liquid Sealer) en el borde de la soldadura marcando una T de 5 cm en cada lado en el encuentro entre las tres láminas.

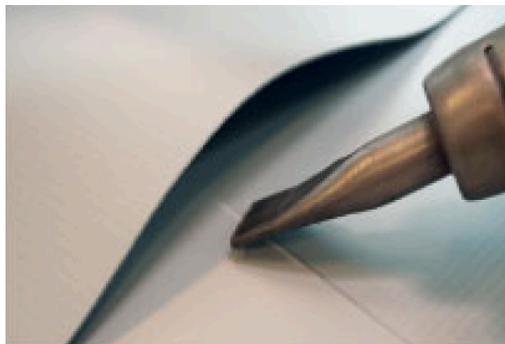


figura 43. Soldadura juntas en forma de T

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.



figura 44. 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.

Última actualización: Abril 2025 V02