

# MANUAL TÉCNICO

## Cubierta Planas



## ÍNDICE

PRODUCTOS DE REFERENCIA .....	5
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO .....	6
AISLAMIENTO DE POLIURETANO - DOBLE CHAPA (BICHAPA).....	6
AISLAMIENTO DE POLIURETANO - CHAPA ÚNICA (DE UNA SOLA CHAPA) .....	6
AISLAMIENTO DE LANA MINERAL - DOBLE CHAPA (DE DOS CHAPAS) .....	7
CARACTERÍSTICAS DE LA CAPA AISLANTE .....	8
REVESTIMIENTOS METÁLICOS .....	9
Chapas de acero microperforadas (ISSODECK PVSTEEL MW FONO) - SÓLO PARA USO INTERNO .....	9
PROTECCIÓN DE LOS SOPORTES PREPINTADOS .....	9
PELÍCULAS SINTÉTICAS IMPERMEABLES .....	10
CHAPA PREACOPADA TIPO PVSTEEL-PVC .....	10
CHAPA PREACOPADA TIPO PVSTEEL-TPO .....	10
REVESTIMIENTO SINTÉTICO SYNTH-PVC .....	10
REVESTIMIENTO SINTÉTICO SYNTH-TPO .....	10
JUNTA.....	11
FIJACIÓN E INSTALACIÓN .....	12
INSTRUCCIONES DE MONTAJE .....	12
COLOCACIÓN DE LAS FIJACIONES.....	12
TORNILLOS: TIPOS, LONGITUD E INSTALACIÓN.....	13
TOLERANCIAS DIMENSIONALES .....	17
REFLECTANCIA DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS .....	18
LIMITACIONES DE USO .....	18
TRANSITABILIDAD DE LOS PANELES .....	18
VOLADIZOS Y SALIENTES .....	18
CARACTERÍSTICAS ESTÁTICAS: CARGAS Y DISTANCIA ENTRE EJES .....	19
ISODECK SYNTH.....	19
ISODECK PVSTEEL PU .....	20
ISODECK PVSTEEL MW .....	20
ISODECK PVSTEEL MW FONO .....	20
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, EMBALAJE .....	21
Carga en vehículos .....	21
Descarga con grúa .....	21
Descarga de vehículos con carretilla elevadora con horquillas .....	21
Almacenamiento bajo techo (anexo A) .....	21
Almacenamiento en exterior (anexo A).....	21
Términos del almacenamiento (anexo A) .....	21
EMBALAJE .....	22
Durabilidad .....	22
MANTENIMIENTO.....	22

---

SEGURIDAD Y ELIMINACIÓN .....	22
Conclusión .....	23
Anexo A - Carga, descarga, manipulación, instalación y mantenimiento .....	24
DESCARGA DE VEHÍCULOS CON GRÚA .....	24
DESCARGA DE VEHÍCULOS CON CARRETILLA ELEVADORA CON HORQUILLAS .....	24
SOPORTES PREPINTADOS .....	25
MOVIMENTACIÓN DE LOS PANELES .....	25
INSTALACIÓN .....	25
PROTECCIÓN REMOVIBLE .....	26
MANTENIMIENTO.....	26
Anexo B - Elevadores con sistema de ventosas .....	27
Anexo C - Alineación de las subestructuras metálicas .....	28
LA IMPORTANCIA DE UNA ALINEACIÓN CORRECTA DE LA ESTRUCTURA PREVIA AL MONTAJE Y LA FIJACIÓN DE PANELES ISOPAN. .....	28
TOLERANCIAS DE MONTAJE .....	30
ANEXO D: Manual de instalación del revestimiento de PVC/TPO.....	36
INTRODUCCIÓN .....	36
INTRODUCCIÓN .....	36
EQUIPAMIENTO Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS .....	37
EQUIPO.....	37
PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LOS SOLAPES.....	38
SOLDADURA POR ADHERENCIA .....	38
SOLDADURA DE SOLAPES .....	39
SOLDADURA AUTOMÁTICA.....	40
CASOS TÍPICOS .....	41
SOLDADURA DE JUNTAS EN T.....	41
SISTEMA DE FIJACIÓN MECÁNICA PARA SUPERFICIES VERTICALES .....	42
FIJACIÓN PERIMETRAL .....	42
ENCOLADO DE SUPERFICIES VERTICALES .....	43
ESQUINA INTERIOR PREFABRICADA.....	43
ESQUINA INTERIOR CON PLIEGUE ASCENDENTE.....	45
ÁNGULO EXTERNO.....	46
REVESTIMIENTO DE TUBERÍAS Y BAJANTES.....	46
REVESTIMIENTO PREFABRICADO .....	47
SALIDA DE DESCARGA.....	47
SOLDADURA DE REVESTIMIENTOS EXISTENTES .....	48
BARRA DE FIJACIÓN PARA ACABADOS DE CUBIERTA (EXCLUSIVO PARA PVC) .....	48
RACOR DEL PANEL DE CUBIERTA - ARRANQUE VERTICAL .....	49
CONTROL DE LAS SOLDADURAS.....	50
MANUAL DE USO, CONTROL Y MANTENIMIENTO .....	51

---

Acceso a la cubierta.....	51
Practicidad y transitabilidad .....	51
Limpieza de la cubierta .....	51
Instalaciones y maquinarias .....	51
Presencia de nieve en la cubierta .....	52
Trabajos de reparación y/o modificación del revestimiento impermeable.....	52
Inspecciones periódicas y limpieza en el revestimiento impermeable.....	52
ANEXO E: FIJACIONES.....	54
PLAQUITA DE DISTRIBUCIÓN.....	55
MANGUITO .....	56

---

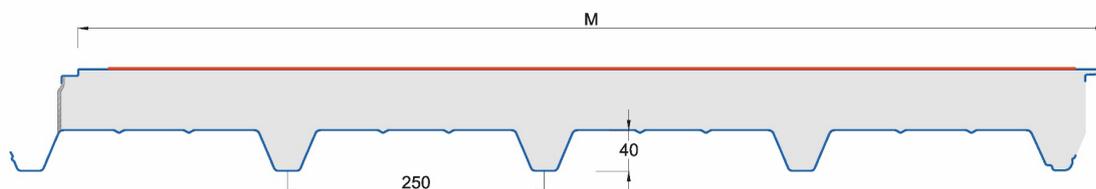
# PRODUCTOS DE REFERENCIA

AISLAMIENTO DE POLIURETANO		AISLAMIENTO DE LANA MINERAL
DOBLE CHAPA (bilamina)	CHAPA ÚNICA(monolamina)	DOBLE CHAPA (bilamina)
ISODECK PVSTEEL PU	ISODECK SYNTH	ISODECK PVSTEEL MW
		ISODECK PVSTEEL MW FONO

# CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

## AISLAMIENTO DE POLIURETANO - DOBLE CHAPA (BICHAPA)

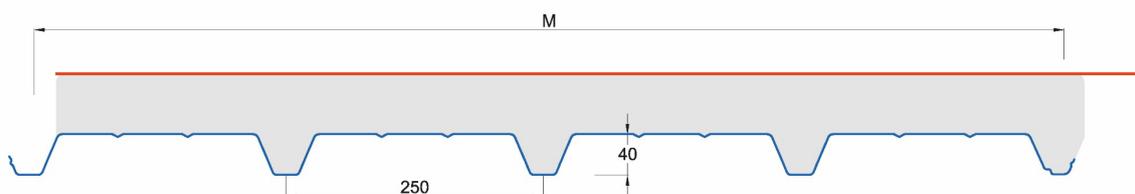
### ISODECK PVSTEEL PU



<b>PASO - MÓDULO (M)</b>	1000 mm
<b>PERFIL CON GRECA</b>	Perfil 5 grecas, altura 40 mm
<b>REVESTIMIENTO EXTERIOR</b>	Chapa prepintada
<b> AISLAMIENTO</b>	Espuma de poliuretano (PUR) o espuma de poliisocianurato (PIR)
<b>REVESTIMIENTO INTERIOR</b>	Chapa prepintada

## AISLAMIENTO DE POLIURETANO - CHAPA ÚNICA (DE UNA SOLA CHAPA)

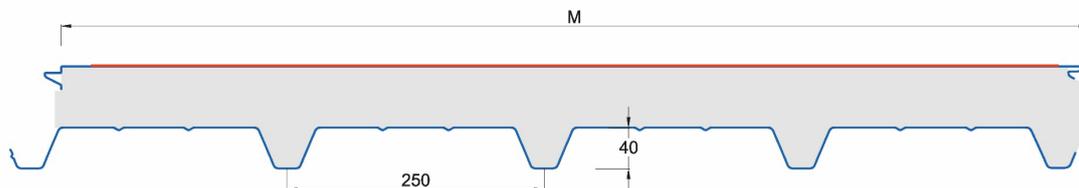
### ISODECK SYNTH



<b>PASO - MÓDULO (M)</b>	1000 mm
<b>PERFIL CON GRECA</b>	Perfil 5 grecas, altura 40 mm
<b>REVESTIMIENTO EXTERIOR</b>	Chapa prepintada
<b> AISLAMIENTO</b>	Espuma de poliuretano (PUR) o espuma de poliisocianurato (PIR)
<b>REVESTIMIENTO INTERIOR</b>	Chapa prepintada

**AISLAMIENTO DE LANA MINERAL - DOBLE CHAPA (DE DOS CHAPAS)**

**ISODECK PVSTEEL MW – ISODECK PVSTEEL MW FONO**



PANEL	ISODECK PVSTEELMW	ISODECK PVSTEEL MW FONO
PASO - MÓDULO (M)	1000 mm	
PERFIL CON GRECA	Perfil 5 grecas, altura 40 mm	
REVESTIMIENTO EXTERIOR	Chapa prepintada	
AISLAMIENTO	Lana de fibra mineral de roca feldespática	Lana de fibra mineral de roca feldespática
REVESTIMIENTO INTERIOR	Chapa prepintada	Chapa prepintada Microperforado

# CARACTERÍSTICAS DE LA CAPA AISLANTE

## ESPUMA DE POLIURETANO

Las espumas de poliuretano utilizadas por Isopan pueden ser:

- tipo PUR (poliuretano)
- tipo PIR (poliisocianurato)

Véanse las declaraciones de Isopan relativas a la viabilidad de cada Producto en su Planta Productiva de referencia. Las espumas de poliuretano para aislamiento de paneles son resistentes a los ataques biológicos y no favorecen el crecimiento de moho y hongos. Son, por tanto, materiales inertes y no biodegradables, por lo que su eventual eliminación en vertederos no constituye un posible factor de contaminación.

Realizado con espuma de poliuretano rígida, con las siguientes características físico-mecánicas:

<b>Resistencia a la compresión</b>	≥ 0,11 MPa (AL 10% DE DEFORMACIÓN)
<b>Resistencia de tracción</b>	≥ 0,10 MPa
<b>Resistencia a cortante</b>	≥ 0,10 MPa
<b>Coefficiente de conductividad térmica</b>	$\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$
<b>Temperatura de ejercicio:</b>	mínimo - 40 °C; máximo + 80 °C
Agente expansor: N-Pentano de acuerdo al protocolo de Montreal	
El 95% de células cerradas garantizan una estructura anhidroscópica	

## LANA DE ROCA

Isopan utiliza lana mineral fabricada a partir de fibras de roca feldespática, con una densidad media de  $100 \text{ kg/m}^3$ . El uso de fibras orientadas confiere al producto resistencia física y mecánica.

Realizado con espuma de lana de roca de fibras orientadas, tiene las siguientes características físico-mecánicas:

<b>Incombustibilidad</b>	Clase A1 según la norma EN 13501
<b>Densidad media</b>	$100 \text{ kg/m}^3 \pm 10\%$ ; otros valores de densidad disponibles bajo pedido
<b>Temperatura de fusión</b>	> 1000 °C
<b>Resistencia a la penetración de agua/vapor</b>	$\mu = 1.4$
<b>Absorción de agua (a largo plazo)</b>	$W_{lp} < 3 \text{ Kg/m}^2$
<b>Capacidad calorífica específica</b>	$c_p = 840 \text{ J/kgK}$
<b>Durabilidad</b>	clase DUR2 según la norma EN 14509
<b>Coefficiente de conductividad térmica</b>	$\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$
<b>Resistencia a la compresión</b>	≥ 0,06 MPa (al 10% de deformación)
<b>Resistencia a cortante</b>	≥ 0,05 MPa
<b>Resistencia de tracción</b>	≥ 0,04 MPa
Ausencia de humos durante la combustión del aislante	

# REVESTIMIENTOS METÁLICOS

Isopan utiliza revestimientos metálicos de distintos tipos y grosores. A continuación se enumeran los principales tipos de revestimientos metálicos utilizados en la fabricación de paneles sándwich y chapas grecadas:

- Acero galvanizado por inmersión en caliente continua, sistema SENDZIMIR (UNE EN 10346) y prepintado en líneas continuas con ciclos de pintura diferentes en función del uso final (ver: "Guía para la elección del prepintado"). Para los revestimientos de acero inoxidable es necesario tener en cuenta la posibilidad de que se presenten imperfecciones evidenciadas por las superficies reflectantes.
- Aluminio aleación serie 3000 o 5000 con terminación prelacada con los ciclos indicados anteriormente, natural o gofrado. En el caso de revestimientos de aluminio, éstos deben aplicarse preferentemente en ambas caras del panel, ya que si se utilizan materiales diferentes en las dos caras del panel, éste podría deformarse y encorvarse a causa de los diferentes coeficientes de dilatación térmica de los soportes.
- Acero INOX AISI 304 acabado 2B según norma EN 10088-1.

**Los productos de la gama FLAT ROOF se suministran con un revestimiento metálico especial preacoplado con una película sintética impermeable PVSTEEL. Para más detalles, consulte la sección correspondiente de este documento.**

## Chapas de acero microperforadas (ISODECK PVSTEEL MW FONO) - SÓLO PARA USO INTERNO

Para proteger el lado interior, entre el soporte interior perforado y el paquete aislante se coloca un velo de fibra de vidrio (fibra de vidrio textil) antipolvo de color negro.

## PROTECCIÓN DE LOS SOPORTES PREPINTADOS

Todos los revestimientos metálicos prepintados se entregan con film de protección en polietileno adhesivo que permite evitar daños a la capa de pintura. En caso de que el material sea expresamente pedido sin el film de protección, Isopan no responde por eventuales daños a la pintura. El Film de protección que recubre los paneles prepintados deberá eliminarse completamente en fase de montaje, y siempre dentro de los sesenta días desde la preparación de los materiales. Se recomienda además no exponer los paneles revestidos con el film de protección a la acción directa del sol.

---

# PELÍCULAS SINTÉTICAS IMPERMEABLES

## CHAPA PREACOPLADA TIPO PVSTEEL-PVC

Membrana de PVC (cloruro de polivinilo con plastificantes añadidos para una gran flexibilidad) desarrollada para regiones con fuerte radiación UV. La membrana monocapa para cubiertas cuenta con un revestimiento anti-UV para cubiertas frías con un rendimiento excelente. La membrana, al ser capaz de reflejar parte de la radiación solar, permite que el edificio acumule menos calor. Esta membrana es, por tanto, una inversión duradera y respetuosa con el medio ambiente.

## CHAPA PREACOPLADA TIPO PVSTEEL-TPO

Membrana sintética impermeabilizante obtenida por coextrusión de una aleación de poliolefinas elastomerizadas (TPO/FPA), homogénea, resistente a los rayos ultravioleta, a base de polipropileno. La membrana se fabrica en colores contrastados entre las caras superior e inferior (capa de señalización) para permitir la inspección visual de la integridad de su superficie durante y después de las fases de colocación en obra. Las membranas cumplen los requisitos de marcado CE, en su caso.

## REVESTIMIENTO SINTÉTICO SYNTH-PVC

Revestimiento sintético de PVC-P, obtenido por recubrimiento. Compuesto por Plastisol de diferentes propiedades químico-físicas y estabilizado dimensionalmente. Acoplado a un soporte de fieltro no tejido de poliéster.

Producido en la planta con certificación UNE EN ISO 9001:2000 (sistema de calidad empresarial) y UNE EN ISO 14001 (sistema ambiental). Colocación en obra por parte de personal experto y cualificado (para obtener más información, póngase en contacto con Isopan).

### Características

- Elevada resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos U.V.
- Ausencia de contracción dimensional
- Insensibilidad a los ciclos de frío-calor
- Resistencia a la punción
- Posibilidad de coloración RAL con fines paisajísticos o arquitectónicos.

## REVESTIMIENTO SINTÉTICO SYNTH-TPO

Membrana sintética impermeabilizante obtenida por coextrusión de una aleación de poliolefinas elastomerizadas (TPO/FPA), homogénea, resistente a los rayos ultravioleta, a base de polipropileno. La membrana se fabrica en colores contrastados entre las caras superior e inferior (capa de señalización) para permitir la inspección visual de la integridad de su superficie durante y después de las fases de colocación en obra. Las membranas cumplen los requisitos de marcado CE, en su caso.

**ATENCIÓN:** Para la soldadura e impermeabilización de los revestimientos sintéticos Isopan PVSTEEL-PVC y TPO, consulte el anexo correspondiente de este documento.

---

# JUNTA

La junta es la zona de unión en la combinación macho-hembra entre dos paneles; representa un punto en el que existe, por tanto, una discontinuidad entre dos elementos prefabricados. Durante la manipulación e instalación de los paneles sándwich, hay que tener cuidado de salvaguardar la integridad de la junta tanto en el lado macho como en el lado hembra del panel para evitar comprometer su funcionalidad técnica y estética.

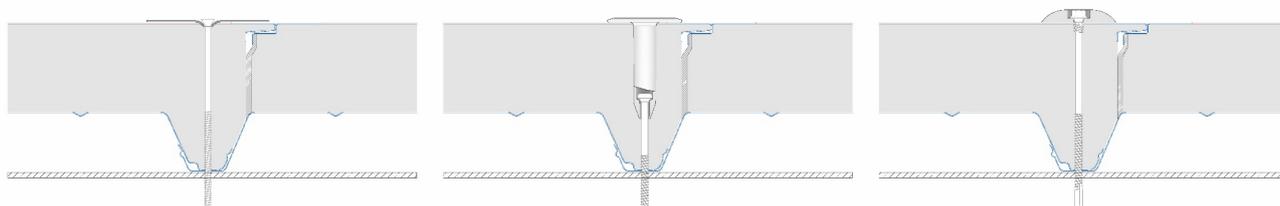
Las funciones de una junta correctamente instalada, teniendo en cuenta la dirección de colocación y la orientación de los lados exterior e interior del panel, son las siguientes:

- Garantizar la correcta instalación consecuyente de los paneles sándwich;
- Evitar el paso de agua y aire del ambiente exterior al interior, o al menos minimizar la migración de líquidos y aire de un lado a otro del cerramiento;
- Reducir al mínimo el riesgo de formación de condensación en el interior del edificio o, en cualquier caso, en el lado protegido de la superficie del cerramiento;
- Garantizar un aislamiento térmico adecuado de las estancias delimitadas por los paneles.

Según el tipo de producto, la junta puede fabricarse con distintas geometrías y tecnologías. El cierre de la junta puede tener tolerancias de fábrica, que pueden consultarse en la sección correspondiente de este documento.

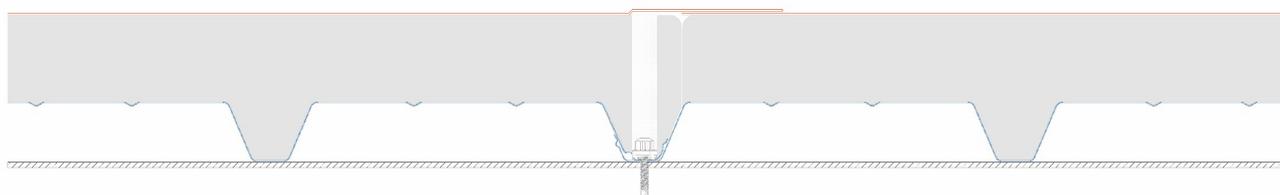
## ISO DECK PVSteel

El acoplamiento se realiza junto a la greca de unión; la impermeabilización se efectúa realizando la termo soldadura de una banda de soldadura por adhesencia en conformidad con las normas técnicas. La soldadura por adhesencia se realiza con una banda de PVC/TPO armado de 1,5 mm y de ancho variable; la banda de soldadura por adhesencia se suelda en caliente en un ancho de 5 cm por cada lado.



## ISO DECK Synth

El acoplamiento se realiza junto a la greca de unión; la impermeabilización se efectúa realizando la termosoldadura en conformidad con las normas técnicas.



Las bandas de soldadura por adhesencia y el sellado del orillo deben colocarse mediante soldadura por calor, siguiendo las reglas del arte y las instrucciones proporcionadas por Isopan en este documento.

## JUNTAS ESTÁNDAR

**Los paneles de lana se fabrican sin juntas estándar, ya que esto podría mermar las prestaciones de seguridad en caso de incendio. El cierre entre paneles adyacentes durante la instalación está garantizado por la compresión de la capa aislante, que normalmente se ejerce durante la unión de un panel con otro.**

**La junta sólo se utiliza de serie en los productos ISO DECK PVSTEEL PU.**

---

# FIJACIÓN E INSTALACIÓN

## INSTRUCCIONES DE MONTAJE

### OPERACIONES PRELIMINARES

- Verifique la correcta alineación de los apoyos. Consulte el anexo correspondiente de este documento.
- Preste especial atención a los puntos de contacto entre los apoyos y las chapas de soporte de los paneles, con el objetivo de evitar fenómenos relacionados con la corrosión electroquímica en el caso de acoplamiento entre metales no compatibles. A tal fin se pueden colocar como separadores cintas de elastómeros o cintas de resinas expandidas.
- Verifique la adecuación del área de obra para el depósito y el traslado del material, para que este no sufra daños.
- Utilice para las operaciones de corte en obra herramientas adecuadas (sierra circular dentada, sierra alternativa, cizalla, radial). Se desaconseja totalmente el uso de herramientas que produzcan chispas metálicas (ej. discos abrasivos, flex).
- Tenga a mano sistemas adecuados de desplazamiento, en especial, en caso de paneles largos o pesados, para evitar riesgos en la seguridad en obra y daños al producto.

Se prohíbe el uso de siliconas de tipo acético porque tienden a agredir el soporte galvanizado del prelacado y a formar oxidación incipiente. Se recomienda el uso de siliconas selladoras mono componentes con reticulación neutra que tienden a endurecer por el efecto de la humedad del aire, y al no tener solventes, no agreden la pintura.

### MONTAJE

- Elevación de los paneles
- Colocación de los paneles
- Comprobación de la linealidad de los paneles respecto a la estructura y trazado de la colocación de las fijaciones
- Fijación preliminar de los paneles en dos puntos (en ambos extremos, por ejemplo)
- Ejecución del resto de las fijaciones del trazado realizado anteriormente
- Ejecución de la soldadura. Para obtener una correcta adhesión, las superficies del revestimiento de PVC/TPO deben estar limpias y secas antes de la soldadura. Los revestimientos expuestos a largos periodos de contacto con agua, nieve o hielo deben secarse antes de la soldadura.
- **el panel se suministra con una película de protección; Isopan recomienda levantar el film solamente en las partes donde sea necesario realizar las operaciones de fijación y soldadura, y quitarlo completamente al finalizar dichas operaciones.**

Los orificios deben tener un diámetro inferior al de los dispositivos de fijación. El número de fijaciones está en función de la situación climática local. La densidad normal de fijación es aquella que prevé una fijación sobre greca alternadas en las viguetas centrales y una en cada greca en las viguetas terminales.

**Nota: hay que prestar atención a la alineación correcta de los paneles durante el montaje (4 paneles = 4000 mm ± 5 mm)**

### COLOCACIÓN DE LAS FIJACIONES

Objetivo de las fijaciones es anclar eficazmente el elemento panel a la estructura portante; la tipología del grupo de fijación está en función del tipo de soporte presente. El número y la posición de las fijaciones deben ser evaluadas por el proyectista autorizado, tales que garanticen la resistencia a los esfuerzos inducidos por las cargas dinámicas que pueden actuar también en depresión.

**Los datos e indicaciones que figuran en el presente anexo con relación con los diversos tipos de fijaciones se entienden sin perjuicio de la necesidad de que el cliente evalúe independientemente y bajo su propia responsabilidad exclusiva, por conducto de un proyectista debidamente calificado de su confianza, el número y el tipo de fijaciones que se requieran de vez en cuando según las características específicas del diseño y del edificio en que se vayan a instalar los productos de la Gama Flat Roof.**

**Isopan recomienda que la fijación se realice únicamente en las greca.**

---

Como materiales adecuados para la fijación de los paneles, se eligen aceros al carbono, revestidos oportunamente o aceros inoxidables austeníticos. Debe prestarse especial atención a la compatibilidad de los materiales acero y aluminio, de manera de evitar la formación de corrientes galvánicas.

## TORNILLOS: TIPOS, LONGITUD E INSTALACIÓN

### ISODECK PVSTEEL PU – ISODECK PVSTEEL MW

La fijación varía según el proyecto a realizar y el sistema de aplicación de los paneles en la obra; para efectuar una elección correcta en función del uso, póngase en contacto con el Departamento Técnico de Isopan.

Nota: la correcta longitud del tornillo depende del tipo de soporte (acero, madera). La fijación del panel PVSteel se realiza mediante tres posibles soluciones:

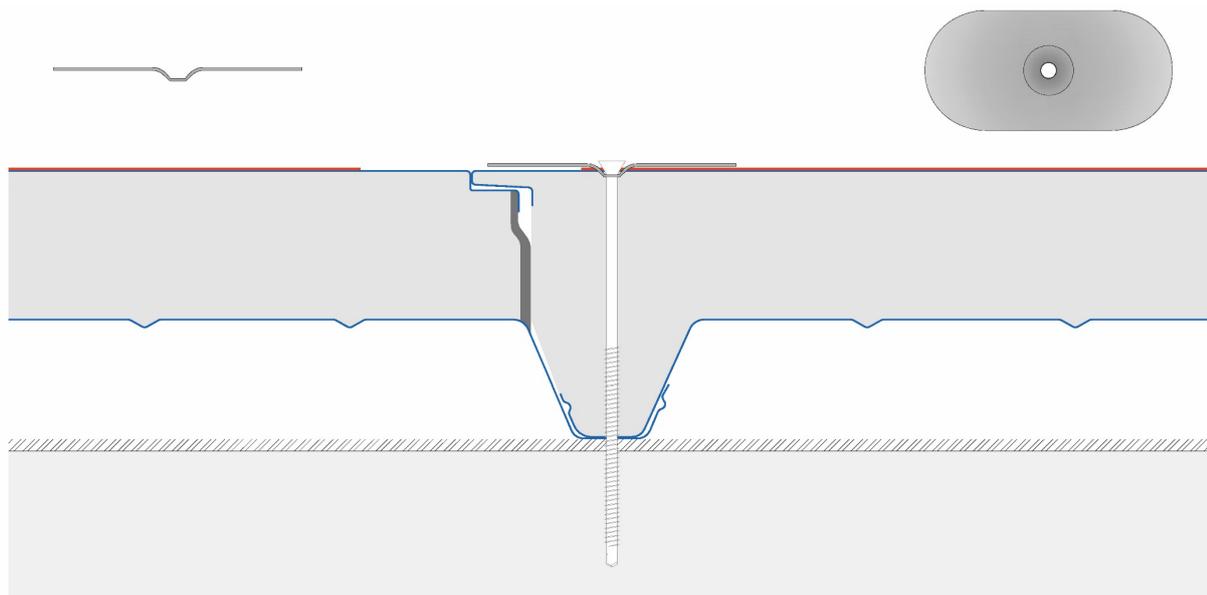
L (mm): Longitud del tornillo;

T (mm): Espesor nominal del panel

Configuración del grupo de fijación	TORNILLO Y PLACA	TORNILLO Y MANGUITO	TORNILLO Y PLATO
<b>TIPO DE TORNILLO RECOMENDADO</b>	Cabeza avellanada	Cabeza redonda	Cabeza hexagonal
<b>Fijación sobre estructura DE METAL (2mm)</b>	L = S+70mm	-	-
<b>Fijación sobre estructura DE METAL (6mm)</b>	-	-	-
<b>Fijación sobre estructura DE METAL (10mm)</b>	-	-	L = S+70mm
<b>Fijación en estructura de MADERA</b>	L = S+80mm	-	L = S+80mm

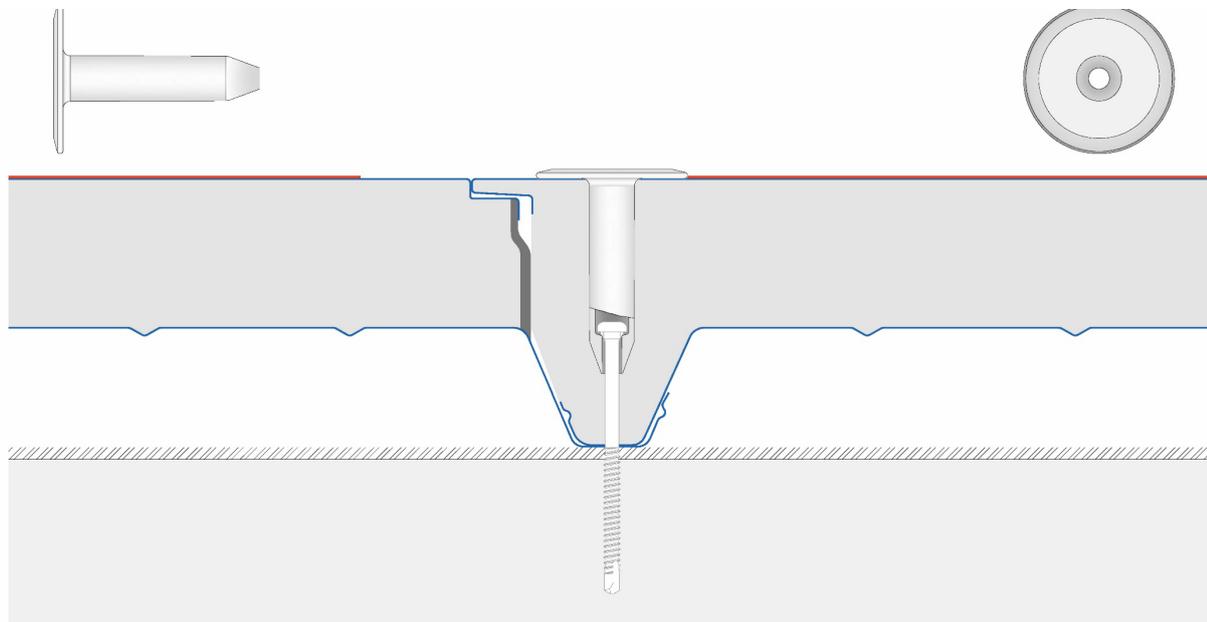
### TORNILLO Y PLACA

Se recomienda su uso en subestructuras con un grosor aproximado de 2 mm. Isopan recomienda el uso de tornillos avellanados.



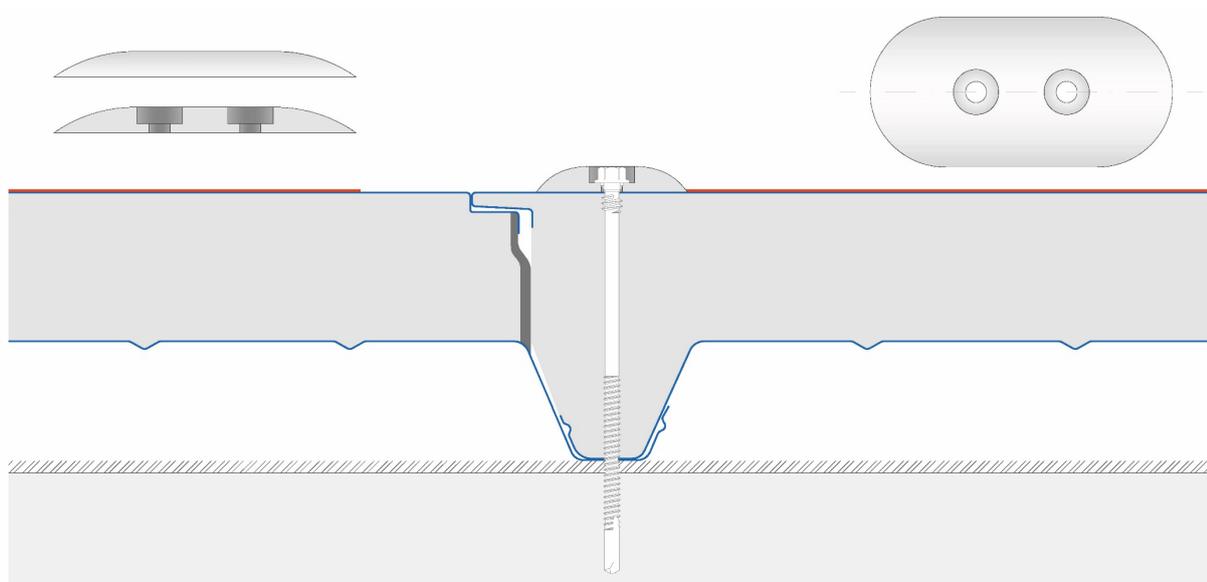
### **TORNILLO Y MANGUITO**

Se recomienda su uso en subestructuras con un grosor aproximado de 6 mm. Antes de la fijación, es necesario taladrar previamente la chapa exterior y el material aislante para colocar el manguito. Isopan recomienda el uso de tornillos cortos, que se colocan mediante extensiones.



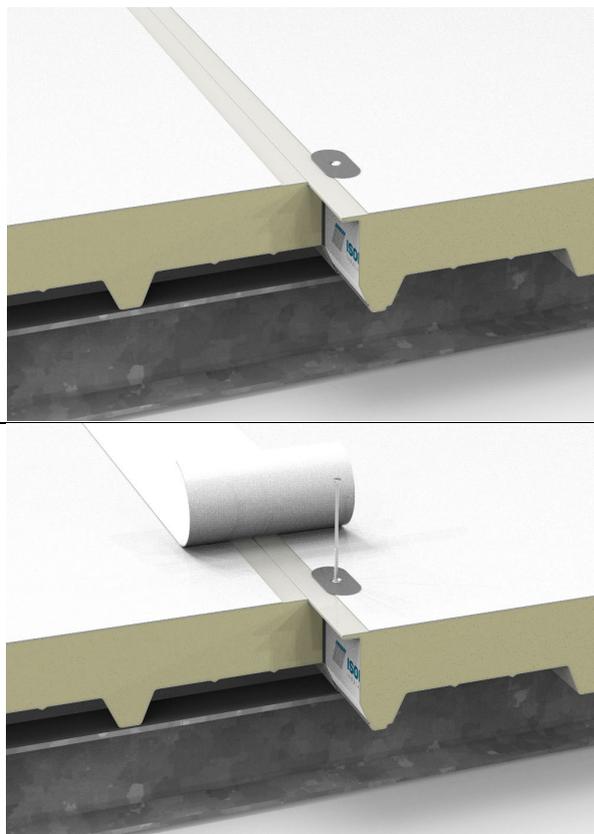
### **TORNILLO Y PLATO**

Se recomienda su uso en subestructuras con un grosor aproximado de 10 mm. Isopan recomienda el uso de tornillos de cabeza hexagonal de 5 mm con doble rosca.



## SECUENCIA DE FIJACIÓN

1. Colocación del primer panel
2. Colocación del segundo panel y acoplamiento de este al primer panel ya colocado
3. Colocación de la placa metálica o de la tapajunta, donde la greca de solape descansa sobre la subestructura metálica.
4. Fijación con tornillo y plato en correspondencia de la greca de solape.
5. Colocación de toda la cubierta con paneles según el esquema descrito anteriormente.
6. Eventual colocación de cinta adhesiva de aluminio en las juntas, capaz de impermeabilizar temporalmente la cubierta.
7. Colocación de las bandas de PVC/TPO
8. Soldadura de las bandas de PVC/TPO de 5 cm de ancho de cada lado. La soldadura se realiza por termosoldadura. Dicha operación debe ser efectuada por personal experto y especializado.

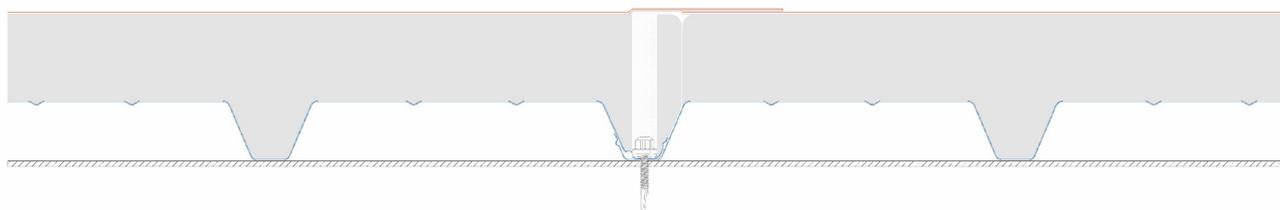


## ISODECK SYNTH

La fijación varía según el proyecto a realizar y el sistema de aplicación de los paneles en la obra; para efectuar una elección correcta en función del uso, póngase en contacto con el Departamento Técnico de Isopan.

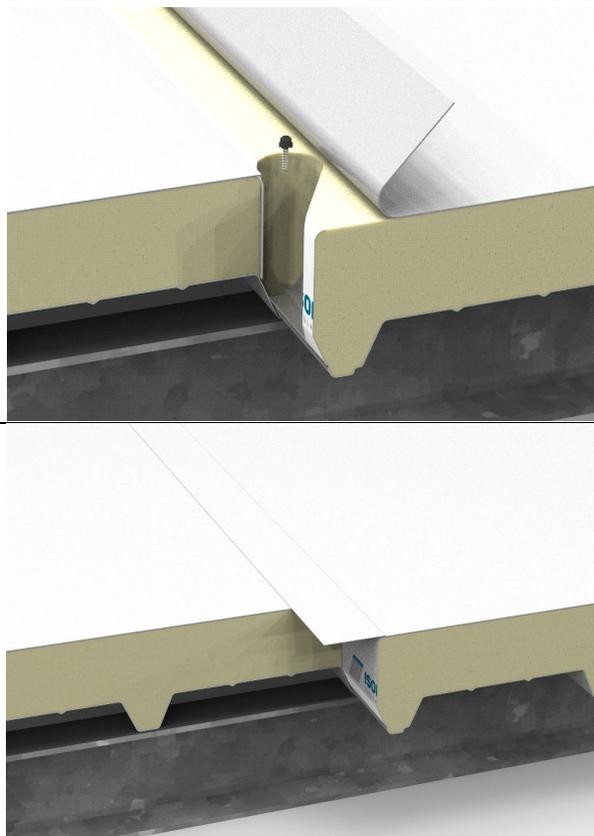
Nota: el tipo correcto de tornillo depende del tipo de soporte (acero, madera).

Isopan recomienda el uso de tornillos cortos autofresantes, que se colocan mediante extensiones.



## SECUENCIA DE FIJACIÓN

1. Ensamblaje de los paneles mediante la correspondiente greca de unión (se debe prestar mucha atención a la integridad de los bordes de superposición).
2. Fijación con los tornillos específicos suministrados por Isopan. La fijación debe realizarse en las uniones (greca de solape) de los paneles, después de haber levantado el borde de superposición.
3. Vuelva a colocar el borde y efectúe la soldadura con los dispensadores de aire caliente.



**Nota: Isopan sugiere una distribución de fijaciones igual a no menos de dos tornillos por metro cuadrado, sin perjuicio, en cualquier caso, de la necesidad de que el cliente evalúe de forma independiente, a través de un proyectista debidamente cualificado de su elección, el número y tipo de fijaciones necesarias cada vez, en función de las características específicas del proyecto y del edificio en el que se instalarán los productos de la gama Flat Roof.**

## Soldadura de la junta

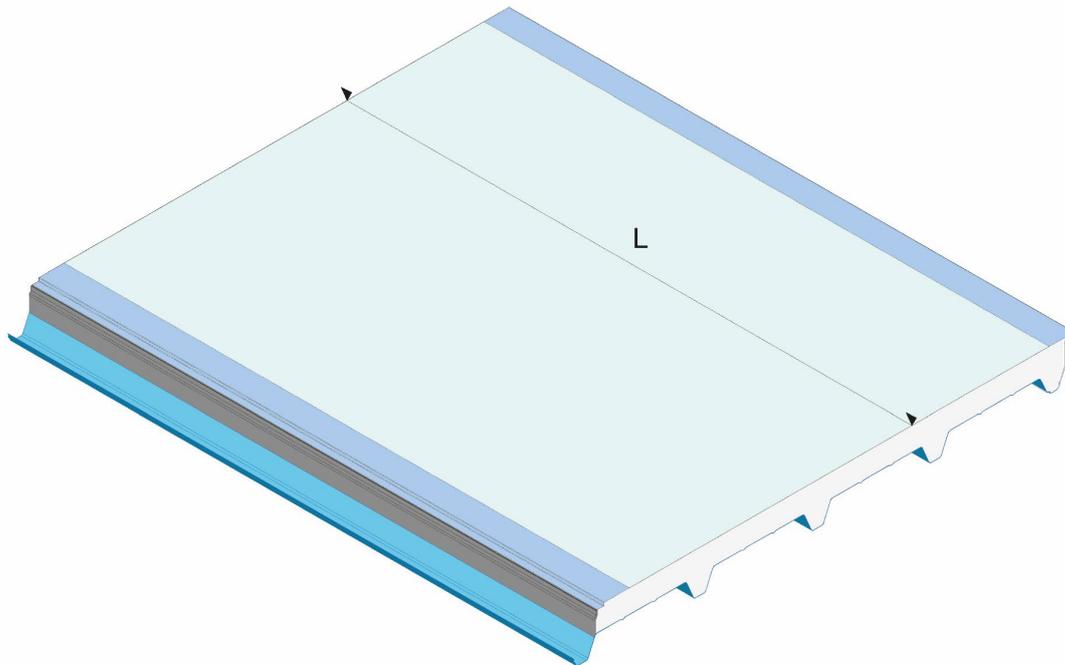
- 1) Secado y limpieza de la zonas afectadas por la soldadura
- 2) Operaciones de soldadura automática y manual
- 3) Realización *in situ* de detalles técnicos, por ejemplo: juntas de dilatación, pluviales, cuerpos emergentes.
- 4) Operaciones de control y prueba de estanqueidad del revestimiento

**Estas operaciones deben ser realizadas por personal especializado y respetando las directivas suministradas por el fabricante.**

**Nota: Isopan sugiere una distribución de fijaciones igual a no menos de dos tornillos por metro cuadrado, sin perjuicio, en cualquier caso, de la necesidad de que el cliente evalúe de forma independiente, a través de un proyectista debidamente cualificado de su elección, el número y tipo de fijaciones necesarias cada vez, en función de las características específicas del proyecto y del edificio en el que se instalarán los productos de la gama Flat Roof.**

# TOLERANCIAS DIMENSIONALES

Las tolerancias dimensionales se declaran de conformidad con la norma EN 14509 - Anexo D.



- Espesor de los revestimientos metálicos: de acuerdo con las normas de referencia del producto para los tipos de revestimientos utilizados.
  - T: Espesor nominal del panel:  $T \leq 100\text{mm} \pm 2\text{ mm}$  ;  $T > 100\text{mm} \pm 2\%$
  - L: Longitud del Panel:  $L \leq 3000\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ ;  $L > 3000\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$
  - M: anchura útil/ paso/ módulo:  $\pm 2\text{ mm}$
  - F: Acoplamiento de la junta (lado interno):  $0+3\text{ mm}$
  - El aspecto estético de los paneles Isodeck PVSteel e Isodeck Synth de la chapa revestida con PVC/TPO no es comparable con el de la chapa de acero galvanizado; podría tener pequeñas marcas de presión, pero las mismas no comprometen el aspecto ni la funcionalidad de la cubierta.
-

## REFLECTANCIA DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS

La reflectancia se define como la relación entre la intensidad de la radiación solar reflejada globalmente y la intensidad de la radiación incidente sobre una superficie expresada como un parámetro adimensional, de forma similar, en la escala [0-1] o [0-100].

Se sugieren materiales de alta reflectancia para evitar el sobrecalentamiento de las superficies de la envolvente del edificio, con el fin de limitar las necesidades energéticas de aire acondicionado en verano y contener la temperatura interior de las estancias. Las superficies metálicas prepintadas en colores claros (por ejemplo, RAL9002 similar, RAL9003 similar, RAL9010 similar y colores blanco/gris) pueden influir positivamente en los valores de reflectancia.

## LIMITACIONES DE USO

Se recomienda realizar una comprobación termohigrométrica en fase de proyecto. En condiciones particulares (ej. elevada tasa de humedad en el ambiente interno) se puede generar formación de condensación en la cara interna del panel con el consiguiente goteo en el interior del edificio; si estas condiciones permanecen durante un tiempo suficientemente largo, pueden favorecer el natural deterioro del revestimiento orgánico del soporte en cuestión.

La cara externa del panel, a causa de la radiación solar, puede llegar a temperaturas relativamente elevadas. En algunos casos, puede alcanzarse una temperatura de 80-90 °C. Un gradiente de temperatura elevado puede provocar que el panel se doble y se arrugue la chapa. Con un proyecto adecuado, que tome en cuenta las condiciones ambientales, la longitud, el color de los paneles y la cantidad de fijaciones, es posible evitar la aparición del problema. (Consulte la sección “Dilatación térmica”).

Debido a las limitadas prestaciones estéticas de los paneles de una sola chapa Isogrecata, Isovetro e Isodeck, se recomienda el uso de los mismos en lugares no visibles o en condiciones de exigencias estéticas limitadas.

## TRANSITABILIDAD DE LOS PANELES

La transitabilidad de los paneles debe ser cuidadosamente analizada caso por caso por el proyectista, en función de las características del producto (espesor del producto, espesor de la chapa, tipo de panel instalado) y de las características del diseño (distancia entre apoyos, tamaño de los apoyos, condiciones del emplazamiento).

Según la norma EN 14509, se entiende por transitabilidad: la resistencia a las cargas concentradas, es decir, la capacidad de un panel sándwich para soportar cargas concentradas no permanentes y cargas ocasionales de acceso peatonal de operarios para operaciones de colocación y fijación o de mantenimiento (por ejemplo, inspección visual del estado de la cubierta), tal como se indica en el punto 5.2.3.2 de la norma UNE EN 14509 y de acuerdo con el ensayo A.9.1 (Ensayo de resistencia a las cargas concentradas puntuales) de la citada norma. Un panel es transitable si es capaz de soportar una carga concentrada de 1,2KN colocada en el centro del panel según la norma UNE EN 14509:2007.

Algunas notas generales sobre la transitabilidad de los paneles:

- Si se utilizan para el tránsito peatonal habitual o en zonas de trabajo durante la instalación, los paneles deben protegerse (por ejemplo, con tablas de madera); no obstante, debe evitarse permanecer de pie durante mucho tiempo en el centro de la zona de trabajo.
- Sólo una persona a la vez debe poder caminar sobre un panel durante el mantenimiento;

Lo anterior no exime de la obligación de realizar una adecuada evaluación de riesgos del acceso al falso techo y de la adopción de todas las medidas de prevención y protección consecuentemente identificadas.

## VOLADIZOS Y SALIENTES

La evaluación y verificación de los voladizos debe ser cuidadosamente analizada caso por caso por el proyectista, en función de las características del producto (espesor del producto, espesor de la chapa, tipo de panel instalado) y de las características del diseño (longitud del voladizo, tamaño de los soportes, condiciones del emplazamiento, carga de nieve).

En el caso de voladizos y salientes realizados con paneles (en ausencia de una estructura portante bajo ellos en la parte en voladizo), conviene prever un plan de mantenimiento adecuado para evitar que las cargas accidentales en la parte en voladizo se conviertan en permanentes (acumulación de nieve).

Se aplican las instrucciones de montaje, fijación y diseño según UNE 10372.

---

# CARACTERÍSTICAS ESTÁTICAS: CARGAS Y DISTANCIA ENTRE EJES

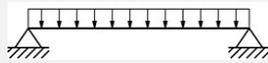
Los valores de resistencia se refieren al panel montado en posición horizontal y sujeto a la acción de una carga distribuida; el método de cálculo aplicado por ISOPAN no tiene en cuenta los efectos térmicos cuya comprobación es responsabilidad del proyectista. Si el proyectista, en función de las condiciones climáticas del lugar de instalación y del color del soporte exterior, considera necesaria una comprobación detallada de las cargas inducidas por acciones térmicas y efectos a largo plazo, puede ponerse en contacto con la Oficina Técnica de ISOPAN. A cargo del proyectista, queda la comprobación de los sistemas de fijación, con relación al número y a la disposición.

Las indicaciones contenidas en las tablas siguientes no tienen en consideración los efectos debidos a la carga térmica. Los valores indicativos además no pueden sustituir los cálculos de proyecto redactados por un técnico cualificado, que deberá validar las indicaciones según las leyes en vigor en el lugar de instalación de los paneles.

A continuación, se detallan algunos ejemplos de tablas de carga indicativas:

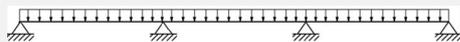
## ISODECK SYNTH

NOTA: El panel de una sola chapa es capaz de soportar, en virtud de sus materiales y de su forma, el peso propio y en el caso de panel fijado en apoyos estructurales distanciados todas las cargas aplicadas (nieve, viento, presión del aire), y transmitir estas cargas a los soportes, según el tipo de soportes metálicos y su espesor. Según la norma EN 14509, en los paneles de una sola plancha, la capa aislante no contribuye a las propiedades estáticas del producto; los datos indicados sólo tienen en cuenta la contribución estática de la chapa metálica.



CHAPA INTERNA DE ACERO					
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA [kg/m <sup>2</sup> ]	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm				
	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0
	DISTANCIA ENTRE EJES MÁX. cm				
60	245	260	275	290	315
80	220*	235	250	265	285
100	200*	220*	235	245	265
120	180*	200*	215*	230	250
140	165*	185*	200*	215*	235
160	155*	170*	185*	200*	225
180	145*	160*	175*	190*	215*
200	140*	155*	165*	180*	200*

\*Valores con limitaciones de esfuerzo.

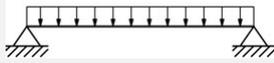


CHAPA INTERNA DE ACERO					
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA [kg/m <sup>2</sup> ]	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm				
	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0
	DISTANCIA ENTRE EJES MÁX. cm				
60	275	295	310	325	350
80	250*	270	285	295	320
100	220*	245*	260	275	295
120	200*	225*	240*	260	280
140	185*	205*	225*	240*	265
160	175*	195*	210*	225*	255
180	165*	180*	200*	210*	240*
200	155*	170*	185*	200*	225*

\*Valores con limitaciones de esfuerzo.

### ISODECK PVSTEEL PU

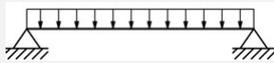
CHAPA INTERIOR DE ACERO 0,6 mm - Apoyo simple 120mm								
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA [kg/m <sup>2</sup> ]	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm							
	30	40	50	60	80	100	120	150
	DISTANCIA ENTRE EJES MÁX. cm							
80	305	335	385	405	485	495	520	580
100	280	310	360	395	440	450	485	525
120	250	290	325	360	410	425	450	485
140	215	270	305	340	390	400	420	455
160	185	245	300	310	360	370	405	435
180	165	210	280	300	350	355	380	410
200	150	185	235	295	320	340	365	400
220	140	160	215	270	305	320	345	375
250	115	140	180	225	295	305	325	355



Los valores para los espesores 170 y 200 mm (en cursiva) se obtienen considerando una anchura de soporte de 150 mm.

### ISODECK PVSTEEL MW

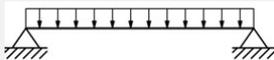
CHAPA INTERIOR DE ACERO 0,6 mm - Apoyo simple 120mm								
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA [kg/m <sup>2</sup> ]	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm							
	50	60	80	100	120	150	170	200
	DISTANCIA ENTRE EJES MÁX. cm							
80	265	285	325	340	375	420	585	595
100	235	260	295	315	350	405	530	540
120	225	235	270	285	315	360	475	480
140	205	225	250	260	290	340	430	435
160	190	205	235	250	270	315	395	400
180	185	190	225	225	255	300	370	375
200	170	185	215	215	240	275	340	345
220	155	180	200	210	235	265	320	325
250	140	155	185	195	215	250	295	300



Los valores para los espesores 170 y 200 mm (en cursiva) se obtienen considerando una anchura de soporte de 150 mm.

### ISODECK PVSTEEL MW FONDO

CHAPA INTERIOR DE ACERO (microperforada) 0,6 mm - Apoyo simple 120mm								
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA [kg/m <sup>2</sup> ]	ESPESOR NOMINAL DEL PANEL mm							
	50	60	80	100	120	150	170	200
	DISTANCIA ENTRE EJES MÁX. cm							
80	265	285	325	340	375	420	-	-
100	235	260	295	315	350	405	-	-
120	225	235	270	285	315	360	-	-
140	205	225	250	260	290	340	-	-
160	190	205	235	250	270	315	-	-
180	185	190	225	225	255	300	-	-
200	170	185	215	215	240	275	-	-
220	155	180	200	210	235	265	-	-
250	140	155	185	195	215	250	-	-



# TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, EMBALAJE

## Carga en vehículos

Los paquetes de paneles se cargan en vehículos y se ubican generalmente en grupos de dos en el sentido del ancho y tres en altura. Los paquetes incluyen distanciadores de poliestireno en la base, de espesor suficiente como para permitir el paso de correas de elevación.

La mercadería en vehículos se ubica de manera que se garantice la seguridad del transporte y la integridad del material, siguiendo las disposiciones del transportista, único responsable de la integridad de la carga. Es necesario poner especial atención para que el peso que gravita sobre el paquete inferior y la presión ejercida en los puntos de unión no provoquen daños y las correas no causen deformaciones al producto.

Isopan no asume ninguna responsabilidad por la carga de vehículos ya parcialmente ocupados por otros materiales o que no posean un adecuado plano de carga.

El cliente que se ocupa de la retirada deberá instruir convenientemente a los conductores.

## Descarga con grúa

Es necesario usar cualquier tipo de grúa equipada con balancín y correas. Para la elección de balancines y correas, Isopan puede aconsejar a los clientes. Con adecuados sistemas de elevación los paneles no se dañan.

En ningún caso use cadenas o cables metálicos para la elevación. En líneas generales, embrague los paquetes dejando que sobresalga la 1/4 parte aproximadamente del paquete de cada extremo.

## Descarga de vehículos con carretilla elevadora con horquillas.

Si la descarga de los vehículos se realiza con carretilla con horquillas, es necesario tener presente la longitud de los paquetes y su posible flexión, con el objetivo de evitar daños a la parte inferior del paquete.

Ancho y longitud de las horquillas deben ser tales como para no provocar daños en el producto. Se recomienda, siempre que sea posible, intercalar, entre horquilla y paquete, material de protección contra erosiones y rasguños de las superficies.

## Almacenamiento bajo techo (anexo A)

Los materiales deben almacenarse en locales cubiertos, ventilados, sin polvo ni humedad y evitando las variaciones térmicas repentinas.

La humedad que puede penetrar (lluvia) o formarse (condensación) entre un panel y otro, puede dañar los revestimientos ya que resulta particularmente agresiva sobre metales y revestimientos, con la consiguiente formación de productos de oxidación.

Los revestimientos prepintados pueden estar más expuestos a las consecuencias negativas generadas por condiciones combinadas de calor / humedad.

## Almacenamiento en exterior (anexo A)

Si los paquetes y los accesorios se almacenan en el exterior, es necesario tener particular cuidado al formar el plano de apoyo que taxativamente debe inclinarse en sentido longitudinal para impedir el restañó de la humedad, favoreciendo el flujo del agua y la circulación natural del aire.

Si al almacenaje no le sigue rápidamente la colocación, es conveniente cubrir los paquetes con lonas de protección, asegurando tanto la impermeabilidad como una aireación adecuada para evitar restaños de condensación y la formación de bolsas de agua.

## Términos del almacenamiento (anexo A)

Sobre la base de los conocimientos adquiridos, para mantener las prestaciones originales del producto, es oportuno no superar los seis meses de almacenaje continuo, desde la fecha de producción, en ambiente cerrado y ventilado, mientras el almacenamiento en exterior no deberá en ningún caso superar los sesenta días desde la fecha de producción; estos límites se refieren al producto correctamente custodiado, como se indica en el capítulo "Almacenamiento" del anexo A. Los materiales de todos modos deberán siempre estar protegidos de la irradiación solar directa, ya que esta puede ser causa de alteraciones.

---

En caso de transporte en contenedores, los productos deben ser retirados de los mismos lo antes posible, y siempre dentro de los 15 días de la fecha de carga, para evitar deterioros de los soportes metálicos y de los revestimientos orgánicos (ej. blistering). Se debe absolutamente evitar la presencia de humedad en el interior del contenedor. A pedido del cliente Isopan puede realizar embalajes especiales, más adecuados para el transporte en contenedores.

## **EMBALAJE**

Isopan recomienda prestar atención a la elección de la tipología de embalaje en función del destino, del tipo de transporte, de las condiciones y de la duración del almacenamiento.

Para la elección de la correcta tipología de embalaje, remítase al documento "Embalajes y Servicios" presente en el sitio [www.isopan.com](http://www.isopan.com).

## **Durabilidad**

La duración del producto está en función de las características intrínsecas del panel utilizado en relación con el empleo final. La elección del tipo de panel, incluido las características de los soportes metálicos, deberá realizarse después de un correcto diseño de la cubierta.

A tal fin, aconsejamos, si fuese necesario, contar con la documentación Isopan, disponible también en el sitio web ([www.isopan.com](http://www.isopan.com)), y/o con las normas de referencia.

Se recomienda, en especial para los paneles de cubierta con revestimientos metálicos de acero galvanizado prelacado, verificar la pendiente del faldón y otros detalles constructivos de manera de favorecer el flujo normal del agua y evitar el restaño de materiales agresivos que podrían determinar el surgimiento precoz del fenómeno de oxidación.

En caso de faldones con superposición longitudinal (solape del panel) se recomienda realizar un montaje con especial cuidado en el sellado de la chapa de manera de evitar infiltraciones o restaños en la parte final del panel.

Se recomienda el empleo de accesorios, como rematerías de cumbraera, casquillos y guarniciones, suministradas por Isopan, dado que han sido oportunamente estudiadas para el empleo específico de los productos fabricados.

## **MANTENIMIENTO**

Todos los tipos de revestimientos y por lo tanto también aquellos fabricados con paneles sándwich metálicos, requieren intervenciones de mantenimiento.

La tipología y la periodicidad de las intervenciones de mantenimiento dependen del producto utilizado para el revestimiento externo (acero, aluminio); en todo caso, se recomienda inspeccionar periódicamente el producto (con frecuencia anual al menos), con el objetivo de verificar su estado de conservación.

Además se recomienda, con el objetivo de mantener las características estéticas y físicas de los elementos y prolongar la eficiencia del revestimiento de protección, una limpieza regular de la cubierta, poniendo particular atención a las zonas que podrían favorecer el restaño del agua de lluvia, donde se pueden formar concentraciones de sustancias dañinas para la durabilidad del soporte metálico.

Además, si luego de las inspecciones se detectasen problemas, se debería realizar una intervención extraordinaria inmediata con el objetivo de restablecer las condiciones generales iniciales (ej. restablecimiento de la pintura en presencia de erosiones o rasguños).

Si se lo solicita, Isopan puede brindar informaciones útiles para resolver algunos problemas inherentes a este argumento.

## **SEGURIDAD Y ELIMINACIÓN**

El panel sándwich no requiere etiquetado, de acuerdo con la Directiva 68/548/CEE; para responder a las exigencias del cliente, Isopan ha redactado un documento "Detalles técnicos de seguridad" que se aconseja consultar para cualquier información relacionada.

---

# Conclusión

Atención: todas las informaciones contenidas en las fichas técnicas del producto deben ser validadas por un técnico cualificado según las leyes en vigor en el país de instalación de los paneles.

Los datos técnicos y las características no comprometen a la empresa. Isopan se reserva el derecho de realizar modificaciones sin previo aviso, la documentación actualizada está disponible en nuestra página web: [www.isopan.com](http://www.isopan.com). Para todo aquello que no se ha especificado explícitamente, consulte las “Condiciones generales de venta de las chapas grecadas, de los paneles metálicos aislados y de los accesorios”. Todos los productos que forman parte del campo de aplicación de la norma EN 14509 llevan la marca CE.

El presente documento y todos los elementos que lo componen son propiedad exclusiva de Isopan. Se prohíbe la reproducción, incluso parcial, de los textos y de las eventuales imágenes presentes en los mismos, sin la autorización escrita del autor.

# Anexo A - Carga, descarga, manipulación, instalación y mantenimiento

## DESCARGA DE VEHÍCULOS CON GRÚA

Para elevar los paquetes deben estar siempre embragados en por lo menos dos puntos distantes entre ellos no menos de la mitad de la longitud de los paquetes en cuestión.

La elevación debe ser, en lo posible, realizada con correas tejidas con fibra sintética (Nylon) de ancho no menor a 10 cm, de manera que la carga en la correa esté distribuida y no provoque deformaciones.

(véase Figura 1)

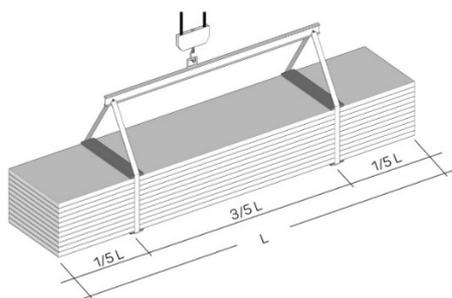


Figura 1

Deben emplearse distanciadores específicos, ubicados por debajo y por encima del paquete, constituidos por elementos sólidos de madera o material plástico que impidan el contacto directo de la correa con el paquete.

Estos distanciadores deberán tener una longitud por lo menos 4 cm mayor que el ancho del paquete y ancho no inferior al de la eslinga.

Es necesario prestar atención para que las eslingas y los sostenes no puedan moverse durante la elevación y las maniobras se realicen con cautela.

## DESCARGA DE VEHÍCULOS CON CARRETILLA ELEVADORA CON HORQUILLAS

Si la descarga de los vehículos se realiza con carretilla elevadora con horquillas, es necesario tener presente la longitud de los paquetes y su posible flexión, con el objetivo de evitar daños a la parte inferior del paquete y/o inclusive la rotura de los paneles.

Se recomienda por lo tanto emplear las carretillas adecuadas para el desplazamiento de paneles y productos similares.

### ALMACENAMIENTO

Los paquetes deben siempre mantenerse sobreelevados del piso, tanto en el almacén como, con más razón, en la obra; deberán contar con apoyos de plástico expandido con superficies planas de longitud mayor al ancho de los paneles y con distancia adecuada a las características del producto.

Los paquetes deberán depositarse preferentemente en lugares no húmedos caso contrario, se observarán en los elementos internos, menos ventilados, restaños de agua de condensación, particularmente agresiva sobre los metales, con la consiguiente formación de productos de oxidación.

Los paneles deben almacenarse en lugar seco y ventilado, si esto no fuese posible, desarme los paquetes, ventilando los paneles (separándolos entre ellos); si los paneles permanecen empaquetados en el exterior, el revestimiento de cinc puede oxidarse (herrumbre blanca) incluso después de pocos días, por corrosión electrolítica.

Los paquetes deberán ser depositados de manera de favorecer el flujo del agua, fundamentalmente cuando sea necesario realizar el almacenamiento exterior provisorio (véase la Figura 2).

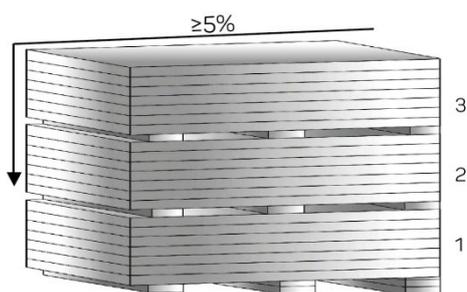


Figura 2

Si el almacenamiento no se realiza poco tiempo antes de la colocación, se recomienda recubrir los paquetes con lonas de protección.

Para mantener las prestaciones originales del producto se sugiere no superar los 6 meses de almacenamiento continuo en ambiente cerrado y ventilado, mientras para el almacenamiento en exterior este no deberá superar los 60 días.

Los paquetes depositados en altura deberán siempre estar adecuadamente sujetos a la estructura.

### SOPORTES PREPINTADOS



En caso de almacenamiento prolongado, los productos prepintados deben almacenarse en un lugar cubierto o bien debajo de una marquesina, existe el peligro de que la humedad estancada agreda la capa de pintura causando la separación de la misma del soporte de zinc. No se recomienda dejar pasar más de dos semanas desde que los productos han sido depositados en la obra.

En caso de transporte en contenedor, los productos deben ser quitados del mismo dentro de los 15 ds. de la fecha de carga para evitar el deterioro de los soportes metálicos.

### MOVIMENTACIÓN DE LOS PANELES

La movimentación de los paneles deberá realizarse empleando adecuados medios de protección (guantes y calzado para la prevención de accidentes, monos, etc.) en conformidad con las normas vigentes.

Para realizar el desplazamiento manual del elemento, se deberá levantarlo sin arrastrarlo por el suelo y girarlo hacia un costado del paquete; el transporte deberá ser efectuado, por lo menos, por dos personas, en función de la longitud, y manteniendo el elemento en posición vertical (véase la Figura 3)

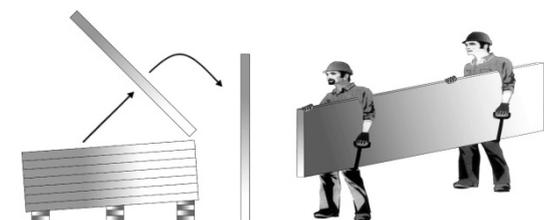


Figura 3

Equipamiento de toma y guantes deberán estar limpios de manera de no dañar los elementos.

### INSTALACIÓN

El personal encargado de la instalación de los paneles debe ser cualificado o en conocimiento de la técnica correcta para realizar el trabajo adecuadamente. Si se lo requiere, la parte vendedora puede garantizar un asesoramiento oportuno y una instrucción adecuada.

---

El personal encargado de la colocación debe estar equipado con calzado con suela que no provoque daños al revestimiento externo.

Para las operaciones de corte en obra deben utilizarse equipos adecuados (sierra alternativa, cizalla, radial, etc.)

Se desaconseja el uso de herramientas con discos abrasivos.

Para la fijación de los paneles se recomienda el empleo de los dispositivos que puede suministrar la parte vendedora.

Para el apriete de los tornillos se debe utilizar un destornillador con limitación automática de par.

Para las cubiertas con elementos de faldón sin juntas intermedias (solapes) la pendiente que se debe adoptar es usualmente no menor al 7%. Para pendientes inferiores es necesario adoptar las prescripciones de la parte vendedora.

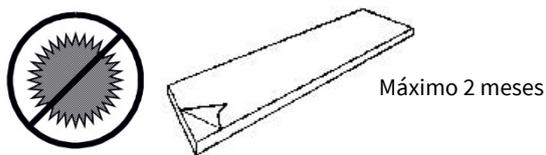
En caso de solapes, la pendiente debe tomar en cuenta la tipología de la junta y del material adoptado, además de las específicas condiciones ambientales.

Durante el montaje de los paneles y en particular en cubiertas, es necesario retirar rápidamente todos los materiales residuales, prestando atención especialmente a los materiales metálicos que oxidándose pueden provocar el deterioro precoz de los soportes metálicos.

## PROTECCIÓN REMOVIBLE

Los revestimientos metálicos prepintados se entregan a pedido con film de protección en polietileno adhesivo que permite evitar daños a la capa de pintura.

El film de protección que recubre los paneles prepintados deberá eliminarse completamente en fase de montaje, y siempre dentro de los 60 días de la fecha de preparación de los materiales. Se recomienda además no exponer los paneles revestidos con el film de protección a la acción directa del sol.



Para los paneles pedidos expresamente sin film de protección, es necesario adoptar particulares cuidados durante la fase de desplazamiento en obra e instalación.

## MANTENIMIENTO

La principal tarea de mantenimiento ordinario consiste en la limpieza de los paneles. Las superficies de los paneles que se observan sucias u oxidadas en una inspección visiva, pueden lavarse con agua y jabón, mediante un cepillo suave. La presión de limpieza del agua puede aplicarse hasta 50 bar, pero el chorro no debe ser demasiado cercano o perpendicular a las superficies. En proximidad de las juntas, el agua debe ser dirigida según una inclinación tal, como para no comprometer su aislamiento.

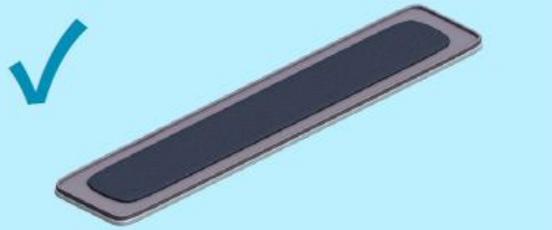
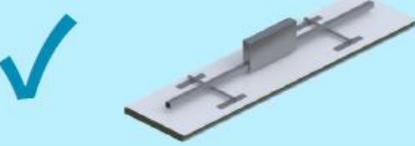
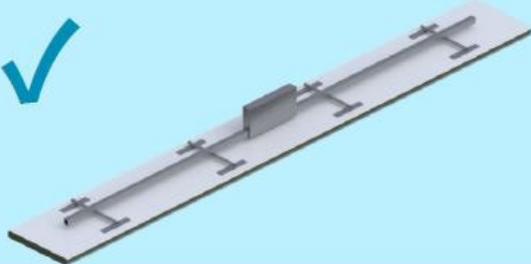
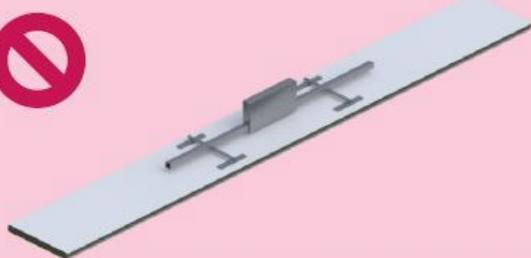
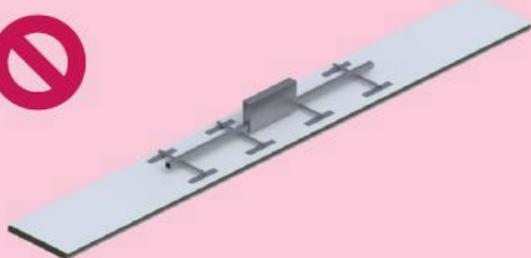
CONTROLES ANUALES DE LOS PANELES ISOPAN	
OBJETO A INSPECCIONAR	ACCIONES CORRECTIVAS
Condiciones de las superficies prepintadas (grietas y falta de uniformidad de color)	Evaluar el estado de las superficies Pintar donde sea posible
Rasguños y abolladuras	Pintar nuevamente y reparar las abolladuras
Tornillos de fijación	Extraiga un tornillo y observe si se encuentra oxidado Ajuste los tornillos donde sea necesario
Partes angulares de corte	Controlar el estado de oxidación Limpieza y pintura

Las presentes prescripciones han sido extraídas de las Condiciones Generales de Venta.

# Anexo B - Elevadores con sistema de ventosas

En caso de que el desplazamiento de los paneles se realice con elevadores con sistema de ventosas, al efectuar la operación, asegúrese de que el panel no se deforme. La acción que ejerce la ventosa sobre la chapa durante la elevación debe distribuirse adecuadamente, teniendo en cuenta la longitud y el peso del panel.

Para evitar que una acción excesiva de las ventosas provoque el desprendimiento de la chapa de la capa aislante, Isopan recomienda respetar las siguientes restricciones:

<p><b>TO ENSURE THE FLATNESS OF THE METAL SHEET DURING THE AIR INTAKE YOU MUST PUT IN THE SUCTION PADS AN APPROPRIATE BUFFER STIFFENING</b></p>	
<p><b>AT LEAST 4 SUCTION PADS EQUALLY DISTRIBUTED FOR PANEL LENGTHS LOWER THAN 6 METERS</b></p>	
<p><b>AT LEAST 8 SUCTION PADS EQUALLY DISTRIBUTED FOR PANEL LENGTHS HIGHER THAN 6 METERS</b></p>	
<p><b>NOT ENOUGH SUCTION PADS</b></p>	
<p><b>SUCTION PADS NOT EQUALLY DISTRIBUTED</b></p>	

# Anexo C - Alineación de las subestructuras metálicas

## LA IMPORTANCIA DE UNA ALINEACIÓN CORRECTA DE LA ESTRUCTURA PREVIA AL MONTAJE Y LA FIJACIÓN DE PANELES ISOPAN.

Los paneles sándwich son un elemento constructivo que se asemeja a una segunda piel, que envuelve la estructura de la obra y que, de este modo, se adapta a todas las divergencias de nivel y/o estéticas en las chapas, en base a las irregularidades o a si hay una mala alineación de los soportes en los que se deberán instalar.

Los elementos metálicos pueden sufrir esfuerzos estáticos y dinámicos cuando se están instalando a los que se debe añadir los efectos de la “dilatación térmica” debida, por ejemplo, a los rayos del sol sobre la superficie externa de la chapa.

Por eso justamente, los instaladores deben comprobar absolutamente *la alineación* de las estructuras antes de fijarlas: los soportes en los que se fijan los paneles deben estar alineados, planos y sin obstrucciones, como por ejemplo, los puntos de soldadura, pernos y tornillos, ya que cualquier variación puede influir en las prestaciones, en la instalación y en la estética final.

Todos los elementos necesarios para la construcción de una estructura se diseñan con todo detalle incluyendo los procesos de fabricación, las operaciones de montaje sucesivas y los requisitos técnicos para la seguridad de los trabajos.

El subcontratista debe redactar un Método de Montaje para cada obra, de manera que las operaciones se hagan con completa seguridad y con las disposiciones incluidas en los documentos de proyecto. Este documento debe ser aprobado por el Jefe de obras y por el Proyectista, para certificar que el Método de Montaje no pese en la calidad prefijada para dicha obra. No se puede comenzar ninguna operación de montaje de la obra si las figuras descritas antes no han controlado este documento previamente.

En este documento se deben incluir los puntos siguientes, si es necesario:

- posición y tipo de las conexiones de las estructuras para realizar en la puesta en obra;
- pesos y dimensiones máximos de los elementos que se deben montar;
- secuencias de montaje;
- estabilidad de la obra durante el montaje;
- condiciones para retirar los apuntalamientos provisionales de montaje;
- causas de peligro en fase de montaje;
- métodos previstos para alinear las estructuras y sellado de las mismas;
- resultados de posibles premontajes;
- uniones provisionales que hay que colocar para garantizar la estabilidad antes de soldar en el momento, y para tener controladas las deformaciones locales;
- identificación de la posibilidad de vuelco debido al viento durante la fase de montaje, e indicación del método para contrarrestarlo.

Una parte integrante del Método de Montaje son los dibujos que incluyen los planos, las secciones y los prospectos en escala, los ejes de las estructuras, la posición de los apoyos, y el montaje de los componentes, además de las *tolerancias de montaje admitidas*.

El montaje de una estructura metálica sigue las reglas de la buena obra, que se deducen de la normativa específica de referencia; la primera entre estas es el *Eurocódigo 3 (EN 1993-1) “Proyecto de estructuras de acero. (Eurocode 3 - Design of steel structures)”*, que se debe usar junto con la *EN1990 “Criterios generales de proyecto de estructuras (Basis of structural design)”*, la *EN1991 “Acciones en estructuras” (Actions on structures)*, la *EN1090 “Ejecución de las estructuras de acero criterios técnicos (Execution of steel structures and aluminium structures- part 2 Technical requirement of steel structures)”* y por último, en italiano, las *Normas Técnicas para la construcción* actualizadas al 2018.

---

Durante el proceso de construcción es conveniente asegurarse de que cada parte de la estructura se alinee rápidamente tras el montaje y de que el ensamblaje final se complete en el menor tiempo posible.

No deben realizarse conexiones permanentes entre componentes hasta que la estructura no esté alineada, nivelada, aplomada y que tenga conexiones temporales hechas, para garantizar que los componentes no se muevan durante la construcción sucesiva o la alineación del resto de la estructura.

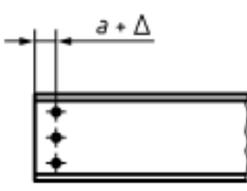
Las operaciones básicas para alinear en vertical y horizontal todas las partes de la estructura ensamblada, de forma adecuada, incluyen usar plantillas, mediciones precisas tridimensionales y montajes previos parciales o totales. Además, pueden utilizarse instrumentos específicos como por ejemplo el nivel láser.

Ponga especial atención a las partes de la estructura para que no estén torcidas de forma permanente. Se pueden efectuar ajustes de la estructura y de los posibles vacíos en las conexiones usando espesores, que, si es necesario, deberán fijarse si se corre el riesgo de que se aflojen. Estos, si no se especifica de otro modo, deben ser de acero plano y la durabilidad debe ser la misma que la de la estructura.

Si la pérdida de alineación no se puede corregir con espesores, los componentes de la estructura deben modificarse en el lugar como indican los métodos especificados por las normas europeas; de todas formas, las modificaciones no deben comprometer las prestaciones de la estructura. Este trabajo puede realizarse en la obra.

Para alinear las conexiones, se permite usar machos de atornillar siempre y cuando el alargamiento de los agujeros para los pernos no sea superior a los valores indicados en las tablas de tolerancia de la norma EN 1090.

### Prospecto B.8 Tolerancias de fabricación- Agujeros para elementos de conexión, ranuras y bordes de corte

N.º	Criterio	Parámetro	Tolerancias Esenciales de variación admitida $\Delta$	Tolerancias Funcionales Variación admitida $\Delta$	
			Clase 1 y 2	Clase 1	Clase 2
2	Posición de los agujeros para los elementos de conexión: 	Variación $\Delta$ de la distancia entre un agujero individual de diámetro $d_0$ y un extremo cortado: si es $< 3 d_0$ si es $\geq 3 d_0$	Clase 1 y 2  $-\Delta = 0$ (notar el sentido negativo) $\Delta = \pm 3 \text{ mm}$	Clase 1  $-\Delta = 0$ $+\Delta = 3 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 3 \text{ mm}$	Clase 2  $-\Delta = 0$ $+\Delta = 2 \text{ mm}$ $\Delta = \pm 2 \text{ mm}$

De todas formas, es preferible corregir la desalineación con escariado, elaboración mecánica para corregir ligeramente el plano axial y el diámetro de los agujeros.

Para una alineación apropiada de la estructura en los cimientos pueden usarse espesores de acero. Si el nivelado se realiza con tuercas de nivelado, es necesario escogerlas en base a si mantienen la estabilidad de la estructura, sin afectar a las prestaciones de los pernos de anclaje.

El sellado de la base de las columnas no debe realizarse hasta que una parte suficiente de la estructura se haya alineado, nivelado y arriostrado.

Los agujeros de las placas base de las columnas para los pernos de anclaje pueden tener un diámetro incrementado para los ajustes y es necesario usar arandelas de gran espesor, para colocar entre las tuercas y la placa base.

Todas las partes de la estructura deben alinearse en cuanto sea posible, sin realizar conexiones permanentes entre los componentes hasta que no se haya nivelado y conectado temporalmente la cantidad suficiente de partes de la estructura.

## TOLERANCIAS DE MONTAJE

La *EN 1090-2* expone en lo referente a algunas tolerancias que se deben respetar y no se deben sobrepasar durante la fase de montaje, para no afectar a la estabilidad, la resistencia y la alineación de la estructura.

Estas tolerancias se clasifican en “esenciales”, que si no se respetan pueden comprometer la estabilidad de la estructura, y “funcionales”, que se refieren en cambio, a la puesta en obra y a la estética de la misma.

Estas últimas son de dos clases, 1 y 2, con mayores restricciones cuando se pasa de la primera a la segunda. El subcontratista o el proyectista debe escoger entre estas tolerancias, la clase más adecuada para el tipo de estructura.

En las tablas siguientes se indican estas tolerancias.

Solo para Italia, existe otro documento en el cual basarse para el proyecto y realización de las estructuras metálicas, la *UX94 “Guía a la tabla de normas para las estructuras metálicas”*. Este documento, que proporciona la *UNICMI (Unión Nacional (Italia) de las Industrias de las construcciones metálicas de recubrimiento y de carpintería)* es un documento contractual que describe el objeto del suministro y las prestaciones que hay que solicitar para conseguir un producto de buena calidad. Además, proporciona las disposiciones técnicas que respetan las normas y los estándares vigentes y los procedimientos y los métodos de control de las actividades de realización, para garantizar que se consiga el nivel óptimo exigido.

La *UX94* se ha redactado respetando la Normativa Italiana vigente, pero también las normativas técnicas de referencia, la primera entre todas la *EN 1090-2*; aun así, como se puede ver en los ejemplos siguientes, el documento principalmente en algunos casos la revisa de forma preventiva.

La norma *EN 1090-2* para edificios de un solo piso, en relación a la inclinación global de la altura (h) indica como tolerancia de clase 1, h/300, y de clase 2, h/500, mientras que la *UX94* las define como preventivas, puesto que en la versión compatible con las normas inglesas se indica 5 mm, o h/600, siempre y cuando no superen los 25 mm.

Otra diferencia que se puede detectar entre la norma y este documento se refiere a la tolerancia de colocación de las columnas en planta:

Para ello, la *EN 1090-2* define mediante la tabla las tolerancias en base a la distancia entre ejes de las columnas y a la clase de referencia, mientras que en la *UX94* de UNICMI define esta tolerancia fijándola en el 0,002 % de la distancia entre ejes de las columnas, regla de la buena práctica que se deduce con frecuencia de la *tabla de normas empresariales* y que es más restrictiva.

En cuanto a las tolerancias funcionales en la verticalidad de las columnas en los edificios de varios pisos, en cambio, tenemos la *EN 1090-2* y el documento proporcionado por la UNICMI, que disponen un máximo de 50 mm en caso de 10 pisos, teniendo en cuenta pisos de 4,5 m en el primer piso y de 3,5 m en los pisos sucesivos.

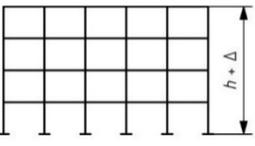
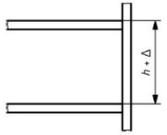
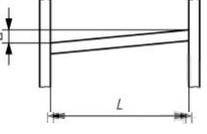
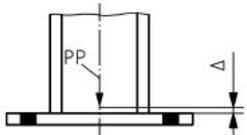
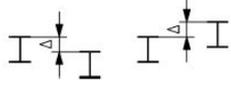
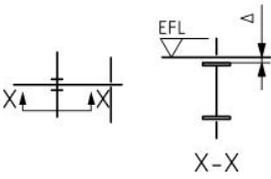
De los análisis efectuados se deduce que las disposiciones para la alineación correcta de las estructuras se basan en criterios normativos, como los indicados por ejemplo por la norma *EN 1090-2*. Si estas reglas resultan demasiado permisivas, también se puede tener en consideración lo indicado en la *UX94* proporcionada por la UNICMI, que revisa de manera más cuidadosa y se propone ser una ayuda dinámica de guía para los profesionales del sector, basándose en las reglas de la buena práctica, de la técnica europea y del mercado C.E.

De todas formas, ambos documentos coinciden en ser acordes con las reglas fundamentales para la alineación de las estructuras de acero, que son funcionales para la fijación sucesiva de los paneles aislantes, es decir:

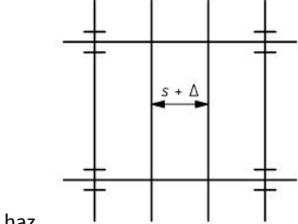
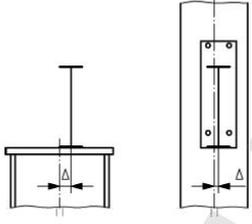
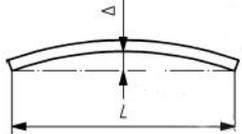
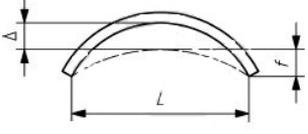
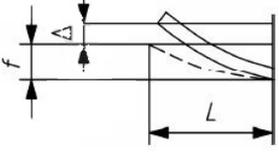
- Redactar en la fase preliminar un Método de Montaje adecuado, que incluya las fases de ensamblaje, la cualidad de axial de las estructuras y las eventuales tolerancias de montaje.
  - En fase de construcción no realizar conexiones permanentes entre componentes hasta que la estructura no se haya alineado, nivelado y aplomado.
  - Comprobar la verticalidad usando plantillas, mediciones precisas tridimensionales y montajes previos parciales o totales, usando instrumentos específicos como el nivel láser.
-

- Alinear de forma adecuada la estructura en los cimientos con espesores de acero y tuercas de nivelado, manteniendo los agujeros de las placas de base de las columnas para los pernos de anclaje, con un diámetro incrementado, para eventuales ajustes.
  - Hacer los ajustes necesarios de la estructura y si hay vacíos en las conexiones, usando espesores o modificando en cada zona necesaria con machos de aterrajado o con el escariado.
  - No sobrepasar las tolerancias de montaje previstas por la *EN 1090-2*.
  - Comprobar que los soportes en los que se fijarán los paneles estén libres y sean planos, sin obstrucciones, como por ejemplo los puntos de soldadura, pernos y tornillos, ya que todas las variaciones pueden influir en las prestaciones, en la instalación y en la estética final del producto.
-

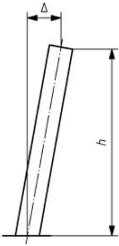
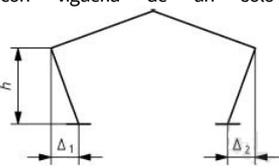
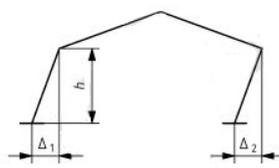
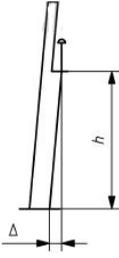
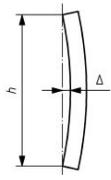
### Folleto explicativo B.15 Tolerancias de Construcción- Edificios

N.º	Criterio	Parámetro	Tolerancias Funcionales	
			Variación admitida $\Delta$	
			Clase 1	Clase 2
1	<p>Altura</p> 	<p>Altura total respecto al nivel de la base.</p> <p><math>h \leq 20</math> [m]</p> <p><math>20</math> [m] &lt; <math>h &lt; 100</math> [m]</p> <p><math>h \geq 100</math> [m]</p>	<p><math>\Delta = \pm 20</math> mm</p> <p><math>\Delta = \pm 0,5 (h + 20)</math> mm</p> <p><math>\Delta = \pm 0,2 + (h + 200)</math> mm</p>	<p><math>\Delta = \pm 10</math> mm</p> <p><math>\Delta = \pm 0,25 (h + 20)</math> mm</p> <p><math>\Delta = \pm 0,1 + (h + 200)</math> mm</p>
2	<p>Altura del plano</p> 	<p>Altura respecto a los niveles adyacentes</p>	<p><math>\Delta = \pm 10</math> mm</p>	<p><math>\Delta = \pm 5</math> mm</p>
3	<p>Pendiente</p> 	<p>Altura respecto al extremo de la viga.</p>	<p><math>\Delta = \pm L/500</math></p> <p><math> ma  \Delta \leq 10</math> mm</p>	<p><math>\Delta = \pm L/1000</math></p> <p><math> ma  \Delta \leq 5</math> mm</p>
4	<p>Sección de la columna</p> 	<p>Excentricidad no prevista y alrededor de uno de los dos ejes</p>	<p>5 mm</p>	<p>3 mm</p>
5	<p>Base de la columna</p> 	<p>Nivel del fondo del pozo de la columna respecto al nivel especificado de su punto de posición (PP).</p>	<p><math>\Delta = \pm 5</math> mm</p>	<p><math>\Delta = \pm 5</math> mm</p>
6	<p>Niveles relativos</p> 	<p>Nivel de las vigas adyacentes, medido en los extremos correspondientes.</p>	<p><math>\Delta = \pm 10</math> mm</p>	<p><math>\Delta = \pm 5</math> mm</p>
7	<p>Niveles de conexión</p> 	<p>Nivel de la viga en una conexión viga-columna, medido respecto al nivel del plano establecido (EFL)</p>	<p><math>\Delta = \pm 10</math> mm</p>	<p><math>\Delta = \pm 5</math> mm</p>

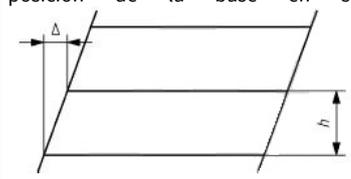
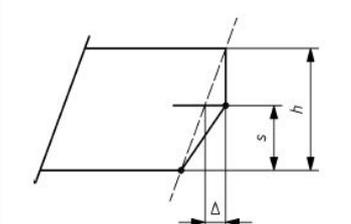
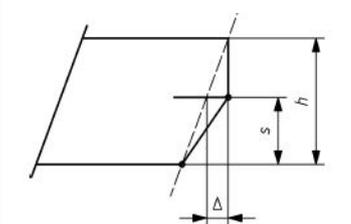
### Folleto explicativo B.16 Tolerancias de Construcción- Vigas en los edificios

N.º	Criterio	Parámetro	Tolerancias Funcionales variación admitida $\Delta$	
			Clase 1	Clase 2
1	Espacio entre las líneas medianas del haz 	Variación $\Delta$ de la distancia prevista (s) entre vigas adyacentes fabricadas, medida en cada extremo.	$\Delta = \pm 10 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$
2	Posición en las columnas 	Variación $\Delta$ de la distancia prevista de una conexión de viga a columna, medida respecto a la columna.	$\Delta = \pm 5 \text{ mm}$	$\Delta = \pm 3 \text{ mm}$
3	Linealidad en plantilla 	Variación $\Delta$ de la linealidad de una viga construida o de un voladizo de longitud L	$\Delta = \pm L/500$	$\Delta = \pm L/1000$
4	Curvatura 	Variación $\Delta$ a mitad del tramo, respecto a la curvatura prevista f de una viga construida o de un elemento del palo de longitud L	$\Delta = \pm L/300$	$\Delta = \pm L/500$
5	Preconfiguración del voladizo 	Variación $\Delta$ de la preconfiguración prevista en el extremo de un voladizo construido de longitud L.	$\Delta = \pm L/200$	$\Delta = \pm L/300$

**Folleto explicativo B.17 Tolerancias de Construcción- Columnas de edificios de un solo piso**

N.º	Criterio	Parámetro	Tolerancias Funcionales	
			Variación admitida $\Delta$	
			Clase 1	Clase 2
1	Inclinación de columnas de edificios de un solo piso 	Inclinación total en altura $h$	$\Delta = \pm h/300$	$\Delta = \pm h/500$
2	Inclinación de cada columna en edificios con vigería de un solo piso 	Inclinación $\Delta$ de cada columna: $\Delta = \Delta_1$ o $\Delta_2$	$\Delta = \pm h/150$	$\Delta = \pm h/300$
3	Inclinación de edificios con vigería de un solo piso 	Inclinación media de todas las columnas de la misma estructura. Para dos columnas la media es: $\Delta = (\Delta_1 + \Delta_2)/2$	$\Delta = \pm h/500$	$\Delta = \pm h/500$
4	Inclinación de una columna cualquiera que sostiene un caballete para grúa 	Inclinación del nivel del plano de apoyo de la viga de la grúa.	$\Delta = \pm 25$ mm	$\Delta = \pm 15$ mm
5	Linealidad de una columna de un solo piso 	Posición de la columna en planta, respecto a una línea recta entre los puntos de posición arriba y abajo.	Ningún requisito	Ningún requisito

### Folleto explicativo B.18 Tolerancias de Construcción- Edificios de varios pisos

N.º	Criterio	Parámetro	Tolerancias funcionales	
			Variación admitida $\Delta$	
			Clase 1	Clase 2
1	<p>Posición al nivel del plano, en niveles encima de la base, respecto a la posición de la base en sí</p> 	<p>Posición de la columna en planta, respecto a una línea vertical que cruza su centro en el nivel más bajo.</p>	$\Delta = \pm \Sigma h / (300 \sqrt{n})$	$\Delta = \pm \Sigma h / (500 \sqrt{n})$
2	<p>Inclinación de la columna, entre niveles de planos adyacentes</p> 	<p>Posición de la columna en planta, respecto a una línea vertical que cruza su centro en el nivel inferior sucesivo.</p>	$\Delta = \pm h / 300$	$\Delta = \pm h / 500$
3	<p>Linealidad de una columna continua entre niveles de planos adyacentes</p> 	<p>Posición de la columna en planta en la unión, respecto a una línea recta entre los puntos de posición a niveles de planos adyacentes</p>	$\Delta = \pm h / 1000$	$\Delta = \pm h / 1000$
4	<p>Inclinación de una columna cualquiera que sostiene un caballete para grúa</p> 	<p>Posición de la columna en planta en la unión, respecto a una línea recta entre los puntos de posición a niveles de planos adyacentes</p>	$\Delta = \pm s / 1000$ con $s \leq h/2$	$\Delta = \pm s / 1000$ con $s \leq h/2$

# ANEXO D: Manual de instalación del revestimiento de PVC/TPO

## INTRODUCCIÓN

Las instrucciones de este manual sólo pretenden ser directrices generales. Es necesario comprobar que los productos que se instalen sean adecuados para el uso y aplicación correctos para el caso en cuestión. En cualquier caso, la única responsabilidad de la instalación de los productos y de sus posibles consecuencias debe atribuirse al instalador y no a Isopan.

Para cualquier información contacte con la Oficina Técnica de Isopan.

## INTRODUCCIÓN

El propósito de este manual es proporcionar instrucciones de funcionamiento y directrices generales para la correcta instalación de revestimientos de PVC/TPO para los paneles sándwich para techos planos de la gama Isopan Flat Roof. En particular, se trata la realización de la soldadura por adherencia, es decir, la tira de revestimiento de PVC/TPO en correspondencia de la unión de dos paneles adyacentes. También describe cómo hacer racores de paneles de cubierta con elementos típicos de las aplicaciones en cubierta.

Los paneles para cubiertas de la gama Isopan Flat Roof Plano, con aislamiento de poliuretano o lana de roca, tienen un revestimiento de PVC/TPO precolado en la chapa exterior. Con la ejecución de la soldadura por adherencia, es posible crear revestimientos planos perfectamente impermeables, siempre que esta operación se lleve a cabo perfectamente, ya que tiene por objeto crear una continuidad entre los revestimientos impermeables, pudiendo así evitar la infiltración a través de las juntas de unión entre los distintos paneles.

Por lo tanto, el funcionamiento de la soldadura por adherencia se caracteriza por ser una fase de importancia crucial para la correcta realización de la cubierta plana, ya que las reducidas inclinaciones del faldón no permiten un rápido flujo de agua.

De igual manera, se debe tener cuidado en la ejecución de los diversos detalles constructivos de la cubierta, como los racores del revestimiento impermeable con parámetros verticales (en paneles sándwich o de hormigón), con pluviales, canalones, tapajuntas, rematerías, etc.

---

# EQUIPAMIENTO Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

## EQUIPO

Se requiere los siguientes equipos para la correcta instalación de solapes y revestimientos de PVC/TPO:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soldador manual de aire caliente</li> <li>• (modelo recomendado con indicador de temperatura)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boquilla de 40 mm: soldaduras principales</li> <li>• Boquilla de 20 mm: soldaduras de detalle</li> <li>• Boquilla de 20 mm de codo: soldaduras de detalle</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rodillo de silicona para PVC, 28 mm de anchura</li> <li>• Rodillo de teflón para TPO, 28 mm de anchura</li> <li>• Rodillo de latón, 6 mm de anchura</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramienta de biselado, automática tipo Dremel o manual</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probador de chispas para pruebas de soldadura no destructivas</li> <li>• Gancho para pruebas de soldadura no destructivas</li> <li>• Cizallas</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soldador automática de aire caliente de una sola boquilla</li> <li>• Soldador de aire caliente con doble boquilla</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortador para revestimientos sintéticos</li> <li>• Cepillo de limpieza de boquillas</li> </ul>	

## PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DE LOS SOLAPES

Para soldar correctamente, la parte de revestimiento de solape de PVC/TPO debe estar limpia y seca. La limpieza debe llevarse a cabo de la siguiente manera:

- Espolvoree con una escoba
- Limpie con agua; también use un cepillo
- Limpie con un solvente no agresivo adecuado para PVC/TPO
- Espere a que se seque por completo y luego proceda a la soldadura.

No frote ni lleve polvo o suciedad dentro del solape, ya que esto puede afectar a la continuidad y la resistencia de la soldadura. Aplique el líquido limpiador a la superficie y al solape, elimine la suciedad con un paño o papel blanco limpio.

El detergente a base de disolvente para limpiar los revestimientos debe ser adecuado para su aplicación sobre PVC/TPO, para no correr el riesgo de dañar la superficie impermeable. Recomendamos el uso del detergente indicado por el Studio Tecnico Isopan.

## SOLDADURA POR ADHERENCIA

La aplicación del **pontage** (soldadura por adherencia) tiene por objeto crear una continuidad entre los revestimientos impermeables de dos paneles colocados uno al lado del otro. Esta operación consiste en colocar una tira de PVC/TPO de espesor adecuado y anchura variable para cubrir la superposición, a nivel de la chapa externa, de la junta macho-hembra de los paneles.

Durante esta operación, también hay que tener cuidado de cubrir las fijaciones mecánicas de los paneles, que se aplicarán en las zonas extremas del panel. Las fijaciones sólo deben hacerse con sistemas que no puedan dañar la soldadura por adherencia. Por lo tanto, el funcionamiento de la soldadura por adherencia se caracteriza por ser una fase de importancia crucial para la correcta realización de la cubierta plana, ya que las reducidas inclinaciones del faldón no permiten un rápido flujo de agua.

De igual manera, se debe tener cuidado en la ejecución de los diversos detalles constructivos de la cubierta, como los racores del revestimiento impermeable con parámetros verticales (en paneles sándwich o de hormigón), con pluviales, canalones, tapajuntas, rematerías, etc.



Estos métodos de fijación mecánica de los paneles de cubierta plana han sido especialmente desarrollados para evitar dañar la tira de PVC/TPO que cubre la soldadura por adherencia y, por lo tanto, son los más adecuados para este tipo de aplicación.

---

## SOLDADURA DE SOLAPES

### SOLDADURA MANUAL

- Antes de soldar, asegúrese de que los solapamientos estén limpios y secos.
- La anchura mínima de la soldadura de la tira de cubierta en el revestimiento precolado de la gama Isopan Flat Roof debe ser de 20 mm.
- Asegúrese de que la boquilla de soldadura esté limpia y que la sección de derrame sea constante en todo su anchura.
- La temperatura de soldadura debe adaptarse a las condiciones de funcionamiento y de aplicación.
- PVC: la temperatura básica para soldar es de 400/450 °C, con una velocidad de 1 m/min.
- TPO: la temperatura básica de soldadura es de 350°C con boquilla de 40 mm y 300°C con boquilla de 20 mm, con una velocidad de 0,5 m/min.
- Se debe realizar una prueba de soldadura para identificar la temperatura correcta con referencia a las condiciones reales del entorno y de la obra.
- Use la boquilla de 20 mm tanto para las soldaduras lineales principales como para los detalles.
- Asegúrese de que los cables de la fuente de alimentación tengan el diámetro y la longitud adecuados para evitar la pérdida de tensión o los riesgos de seguridad y para mantener una temperatura de soldadura ideal.

### SECUENCIA DE SOLDADURA

**SOLDADURA POR PUNTOS:** Se trata de una soldadura puntual, necesaria para poner el revestimiento en su lugar.

Realice la soldadura por puntos de los solapes aproximadamente cada 400 mm. La soldadura por puntos debe realizarse en la parte más interna del solape, a no menos de 80 mm del borde del revestimiento superior. Después de apuntar el primer extremo, pretenda la tira de soldadura por adherencia y proceda a apuntarla.



**PRESOLDADURA:** Esta es una soldadura lineal atrasada respecto al borde de la superficie superior.

Suelde la parte interior del solape a lo largo de toda su longitud, dejando una anchura libre hacia el borde del revestimiento de 20 mm para la soldadura final. Utilice el rodillo de silicona (para el PVC) o de teflón (para el TPO) en posición paralela a la posición de soldadura, con la boquilla de la máquina de soldar en posición ortogonal.

El rodillo de prensa debe ser usado en apoyo completo de su anchura, evitando el uso del borde.

Compruebe la continuidad de la presoldadura antes de la soldadura final.



**SOLDADURA FINAL:** Esta es la soldadura del borde del revestimiento superior en el inferior.

Coloque la boquilla inclinada de 45° con respecto a la línea de soldadura. Utilice el rodillo de presión inclinado de 45° en la dirección opuesta a la boquilla, colocado 10 mm por delante de la posición de soldadura actual. Con el rodillo, aplique una ligera presión en la parte superior del solape de manera continua y fluida, con un movimiento alternado de adelante hacia atrás.



## **SOLDADURA AUTOMÁTICA**

- Para la soldadura automática es posible utilizar el soldador de una sola boquilla, o el de soldadura de boquilla doble, que permite soldar ambos lados de la tira de soldadura por adherencia simultáneamente.
  - La anchura mínima de la soldadura de la tira de cobertura en el revestimiento de PVC/TPO preencolado del panel de la gama Isopan Flat Roof debe ser de 20 mm.
  - Al utilizar el soldador automático, asegúrese de que está colocado correctamente y de que la temperatura está ajustada de forma adecuada para soldar el revestimiento de PVC/TPO. Compruebe que la boquilla estándar está limpia y que el flujo de aire no está obstruido.
  - PVC: la temperatura básica para soldar es de 500/550 °C, con una velocidad de 2÷3 m/min.
  - TPO: la temperatura básica para soldar es de 450 °C, con una velocidad de 2 m/min.
  - La temperatura y la velocidad básicas están influenciadas por las condiciones ambientales y climáticas de la obra, la temperatura de la superficie del revestimiento, el grado de humedad y el viento. Antes de empezar los trabajos de soldadura, se aconseja realizar una prueba de soldadura con dos tiras de revestimiento de 2 m x 30 cm de longitud. Compruebe la calidad de la soldadura realizada de esta manera con el método destructivo de la pág. 65 y corríjala si es necesario.
  - Para asegurar el éxito de la soldadura, evite que el soldador automático pase por encima de las fijaciones.
-

## CASOS TÍPICOS

Para realizar perfectamente la cubierta plana con paneles de la gama de Isopan Flat Roof, es necesario prestar atención no sólo al montaje de los paneles sino también a los demás detalles constructivos. En este caso, se debe cuidar la continuidad del revestimiento impermeable, para asegurar la estanqueidad en todos los puntos por los que podrían producirse las infiltraciones. Esto se traduce en la colocación de fundas de PVC/TPO que cubren los diversos elementos de la cubierta y su soldadura a los paneles de la gama Isopan Flat Roof.

Estos elementos pueden ser colocados en su posición mediante fijaciones mecánicas (tornillo y placa) o mediante pegamento.

La anchura de la soldadura entre los revestimientos adyacentes de PVC/TPO debe ser de al menos 20 mm para sistemas de encolado o lastrados

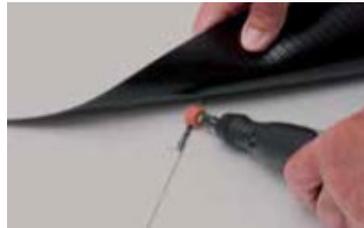
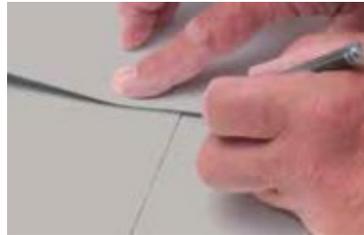
- 11 cm para los sistemas de fijación mecánica (levantados y arranques)

### SOLDADURA DE JUNTAS EN T

Las juntas T se forman cuando los solapes se superponen más de una vez.

En los revestimientos de 1,5 mm de espesor o superior, es necesario biselar el escalón a lo largo del borde del solape donde los revestimientos están soldados entre sí. Este proceso evita cualquier riesgo de capilaridad por solape, permitiendo la correcta aplicación del revestimiento exterior. Este procedimiento se realiza utilizando un rascador de bisel específico automático (tipo Dremel) o manual.

Después de soldar, suavice el borde cortante de la tira de soldadura por adherencia usando el rodillo de latón.



## SISTEMA DE FIJACIÓN MECÁNICA PARA SUPERFICIES VERTICALES

Para detalles tales como solapas verticales de paredes perimetrales externas e internas de más de 50 cm de altura, lucernarios, buhardillas, bases de ventiladores, etc., se debe hacer una fijación mecánica para anclar la cubierta impermeable.

El número y el espacio de las fijaciones debe definirse en función de su altura sobre el suelo, su ubicación, la topografía del edificio y la zona circundante (cálculo del viento).

El espacio de las fijaciones no debe exceder de 25 cm en ningún caso. Las líneas de fijación deben estar a 6 cm del borde de la hoja. El solapamiento de las hojas debe asegurar que las fijaciones estén cubiertas, con una anchura mínima de 11 cm.

La soldadura manual debe realizarse según el procedimiento ilustrado anteriormente: soldadura por puntos, presoldadura, soldadura final.



## FIJACIÓN PERIMETRAL

Las membranas deben fijarse mecánicamente a lo largo de todos los perímetros y aberturas con barras preperforadas o plaquitas de metal. Las solapas deben fijarse a la base, en la superficie horizontal o vertical.

Se recomienda la aplicación de la fijación perimetral a lo largo de todos los perímetros y en correspondencia de todas las interrupciones y aperturas en la cubierta, como las piezas de unión de descarga, ventilaciones, chimeneas, lucernarios, etc.

Deje 1 cm de distancia entre las barras metálicas preperforadas para asegurar la libre dilatación térmica. Para proteger la cubierta de daños mecánicos, los extremos de los perfiles metálicos deben cubrirse con un parche de revestimiento.

Se sugiere la fijación con plaquitas alrededor de los pequeños elementos, como piezas de unión de escape, ventilaciones, racor a las tuberías, etc.



## ENCOLADO DE SUPERFICIES VERTICALES

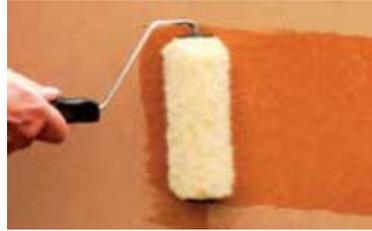
En las solapas perimetrales internas y externas, lucernarios, chimeneas, bases de instalaciones, etc., los revestimientos deben ser pegados con un adhesivo especial de contacto a base de solvente.

El adhesivo debe aplicarse con un rodillo a la superficie de las solapas y los revestimientos. Después de que los disolventes se hayan evaporado, una las dos superficies a pegar de abajo a arriba, teniendo cuidado de evitar la formación de pliegues o burbujas en el revestimiento impermeable, presionando con un rodillo de goma de tamaño adecuado, para obtener una adhesión uniforme.

Soportes adecuados para el encolado: cemento, madera, chapas (con previa limpieza exhaustiva de la superficie), baldosas, etc. No encole sobre superficies que tienden a perder ligantes con el consiguiente pulverización del material, como el poliestireno expandido y extruido, el hormigón celular, las membranas bituminosas en general, los paneles que contienen perlita, la lana de roca expuesta, los materiales no resistentes a los disolventes, las superficies fibrosas o húmedas, etc.

No aplique el adhesivo en las zonas de la cubierta que se van a soldar. Si esto sucediera accidentalmente, retire el adhesivo inmediatamente con un producto adecuado para evitar que la soldadura no se pueda realizar posteriormente.

La fijación con adhesivo no es adecuada para alturas superiores a 300 mm. Además, se recomienda la fijación mecánica.



## ESQUINA INTERIOR PREFABRICADA

Fije mecánicamente el extremo del revestimiento con perfiles metálicos preperforadas o plaquitas. El revestimiento debe fijarse en la base de la solapa, en la superficie horizontal o vertical.

Aplique los perfiles o las plaquitas a una distancia de 15 cm de la esquina para permitir una soldadura de esquina más fácil.

Doble el exceso de revestimiento de 45° en la esquina, forme un bolsillo y suelde los bordes.

Suelde el bolsillo al revestimiento en cubierta.

Encole o fije mecánicamente el revestimiento a la solapa vertical.

Para facilitar esta operación, puede ser útil doblar el revestimiento con antelación para darle la forma necesaria con el soldador de aire caliente y el rodillo, antes de aplicar la solapa.



Doble el revestimiento y corte la parte superior hasta 2 cm de la esquina.

Enfile un borde de revestimiento bajo el otro

Corte el borde, redondeándolo con tijeras y suéldelo en plano.

Haga la presoldadura y compruébela antes de completar con la soldadura final.

Coloque el borde superior de manera que el borde tenga una inclinación de unos 45°, redondee el borde con una tijera.

Suelde el borde superior plano.

Haga la presoldadura y compruébela antes de completar con la soldadura final.

Coloque la esquina interior prefabricada.

Empezando desde el centro de la esquina hacia afuera, realice la soldadura por puntos y la presoldadura antes de completar la soldadura final. Suelde las superficies horizontales y verticales de la esquina prefabricada.

Utilice la boquilla de 20 mm y para posiciones incómodas el rodillo pequeño de latón.

Antes de soldar, asegúrese de que el revestimiento prefabricado y la esquina estén limpios.

Si es necesario, trátelo con un producto adecuado, aplicado con un paño blanco limpio.



## ESQUINA INTERIOR CON PLIEGUE ASCENDENTE

Fije mecánicamente el extremo del revestimiento con perfiles metálicos preperforadas o plaquitas. El revestimiento debe fijarse en la base de la solapa, en la superficie horizontal o vertical.

Aplique los perfiles o las plaquitas a una distancia de 105 mm de la esquina para permitir una soldadura más fácil.

Doble el exceso de revestimiento de 45° en la esquina, forme un bolsillo y suelde los bordes. Suelde el bolsillo al revestimiento de cubierta.

Corte el revestimiento a una longitud adecuada para hacer la solapa vertical, previamente doble el revestimiento en el borde inferior para darle la forma necesaria y facilitar su colocación, utilizando el soldador de aire caliente y el rodillo.

Aplique el adhesivo de contacto en el soporte de la solapa vertical y en la cubierta impermeable, teniendo cuidado de no ensuciar las superficies a soldar con el adhesivo.

Espere a que los disolventes se evaporen antes de unir las dos superficies para encolarlas, teniendo cuidado de evitar la formación de pliegues o burbujas en la cubierta impermeable.

Suelde la solapa vertical a la cubierta. Realice la soldadura por puntos y la presoldadura, antes de completar la soldadura final.

Corte, redondee y aplique la solapa adyacente como se describe arriba. En los revestimientos de 1,5 mm de espesor o superior, es necesario biselar el escalón a lo largo del borde del solape donde los revestimientos están soldados entre sí. Este procedimiento se realiza utilizando un rascador de bisel específico automático (ej. Dremel) o manual.

Doble el exceso de revestimiento y forme un pliegue; suelde los bordes entre sí.

Doble el manto detrás de la cara opuesta. Dibuje una línea vertical a lo largo del borde del pliegue en línea con la esquina inferior soldada, corte el exceso de material con tijeras antes de soldarlo en su lugar.

Complete la esquina con la soldadura térmica del borde.

No aplique el adhesivo en las zonas a soldar. Si esto sucediera erróneamente, el adhesivo debe ser removido inmediatamente con un producto adecuado, de lo contrario la soldadura ya no será posible.



## ÁNGULO EXTERNO

### Ángulo externo

Fije mecánicamente el extremo del revestimiento con perfiles metálicos preperforadas o plaquitas. El revestimiento debe fijarse en la base de la solapa, en la superficie horizontal o vertical. Aplique los perfiles o placas a una distancia del ángulo de 150 mm para permitir una realización de la soldadura más fácil.

Corte la solapa vertical del revestimiento para que se ajuste a la forma del soporte. Corte el borde inferior de la solapa y ábrelo a 90°.

Encole o fije mecánicamente el revestimiento de la solapa vertical, previamente doble el revestimiento en el borde inferior para darle la forma necesaria y facilitar su colocación, utilizando el soldador de aire caliente y el rodillo. Suelde el borde vertical con el revestimiento de cubierta, realice la soldadura por puntos y la presoldadura antes de completar la soldadura final.

Coloque un cuadrado de revestimiento adecuadamente ancho para cubrir la esquina. Empezando desde el centro de la esquina hacia afuera, realice la soldadura por puntos y la presoldadura antes de completar la soldadura final.

Utilice la boquilla de 20 mm y para posiciones incómodas el rodillo pequeño de latón.



## REVESTIMIENTO DE TUBERÍAS Y BAJANTES

Haga un agujero en el revestimiento e introduzca el revestimiento en el tubo.

Si esta operación no es posible, corte un cuadrado de revestimiento convenientemente grande, haga un agujero en el centro con un diámetro ligeramente más pequeño que el del tubo para que haya suficiente material para hacer la soldadura; redondee las esquinas con una tijera.

Caliente el agujero con el soldador de aire caliente, ensáchelo con las manos y pon la pieza en el tubo.



### REVESTIMIENTO PREFABRICADO

Enrosque el revestimiento prefabricado en el tubo, suelde con aire caliente la brida de la base al revestimiento de cubierta. Usando la boquilla de 20 mm, apunte el revestimiento lo más cerca posible del tubo, procediendo a la presoldadura y la soldadura final del revestimiento de cubierta.

Si no se permite un acceso superior o el tamaño del tubo es particular, utilice un revestimiento prefabricado de mayor diámetro, córtelo por un lado y envuélvalo alrededor del tubo y luego ciérrelo mediante soldadura de aire caliente. Suelde la brida al revestimiento de cubierta.

Aplique una masilla de silicona en la parte superior del revestimiento para sellar la parte superior.

Complete el detalle aplicando una abrazadera de manguera de acero inoxidable.



### SALIDA DE DESCARGA

Corte el revestimiento de cubierta en correspondencia del pluvial de descarga.

Para evitar los movimientos debidos a la acción del viento, en los sistemas fijados mecánicamente, aplique plaquitas de fijación.

Introduzca la salida prefabricada en el pluvial.

Usando la boquilla de 20 mm, apunte el revestimiento lo más cerca posible del pluvial, procediendo a la presoldadura y la soldadura final del revestimiento de cubierta.



## SOLDADURA DE REVESTIMIENTOS EXISTENTES

Soldadura de los revestimientos existentes

Al aplicar un nuevo revestimiento a uno existente, por ejemplo para trabajos de extensión, asegúrese de que el revestimiento existente esté libre de suciedad y polvo. Esto puede garantizarse mediante el lavado con agua a presión seguido de un tratamiento de limpieza y preparación, como se indica en la página 46.

Una vez que el recubrimiento esté seco, use una máquina de soldadura automática para soldar el nuevo revestimiento al existente.



## BARRA DE FIJACIÓN PARA ACABADOS DE CUBIERTA (EXCLUSIVO PARA PVC)

En los casos en que se requiera la instalación de elementos transitables, sistemas fotovoltaicos y cualquier otro tipo de sistema por encima de los techos planos realizados con paneles de la gama Isopan Flat Roof, se recomienda utilizar la barra de fijación para los complementos del cubierta.

Está hecho con un núcleo de aluminio recubierto con una gruesa capa de PVC/TPO, combinando así las propiedades mecánicas de capacidad de carga con la protección de la membrana impermeable sobre la que descansa.

Esta barra para acabados de cubierta es un elemento de conexión multiuso que crea una base de fijación para una amplia gama de sistemas, que pueden ser instalados sobre ella usando tornillos.

Este sistema permite no hacer agujeros en la cubierta impermeable, ya que se fija a ella mediante soldadura de aire caliente, uniendo así la base de la barra al propio revestimiento. De esta manera, la estanqueidad de la cubierta está garantizada, a través de un tipo de fijación simple pero resistente.



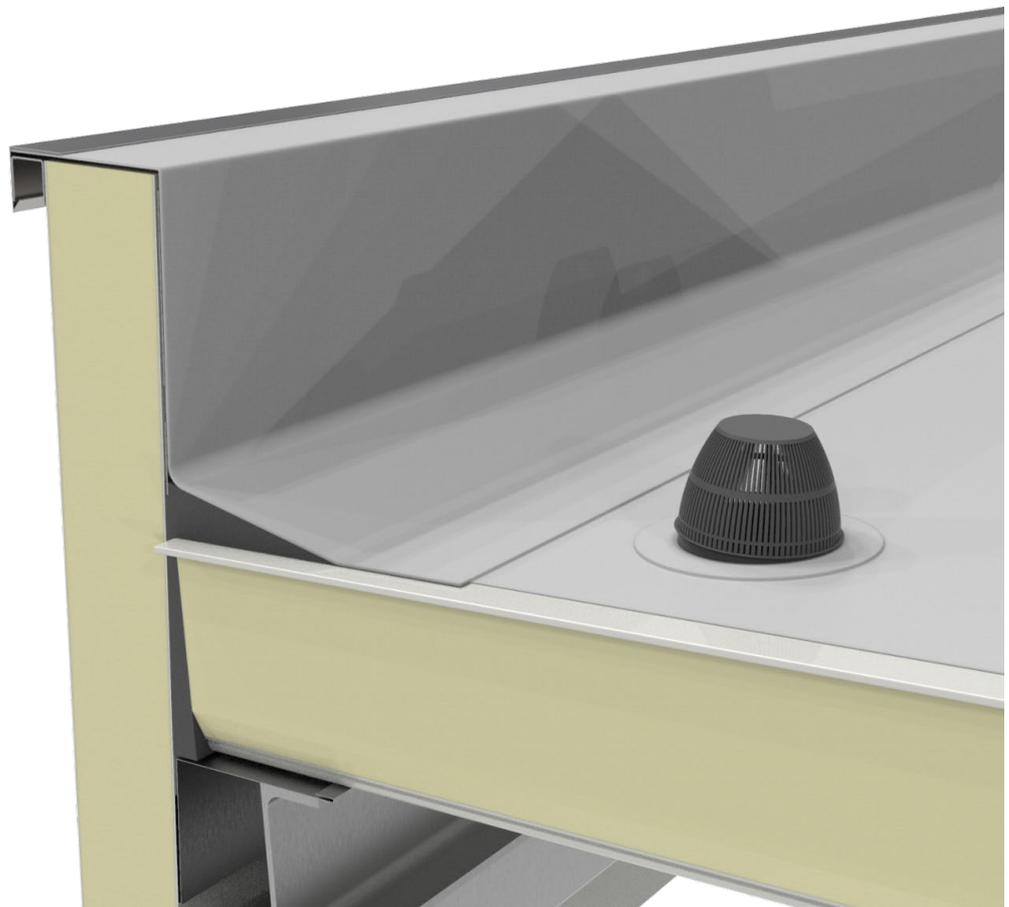
## **RACOR DEL PANEL DE CUBIERTA - ARRANQUE VERTICAL**

En la cubierta, el arranque vertical puede estar hecho de paneles de pared Isopan, estructura de hormigón, etc..

La impermeabilidad de la unión del nudo entre el panel de cubierta y el arranque debe garantizarse aplicando una porción de revestimiento de PVC/TPO. Esta debe fijarse al arranque a lo largo de su desarrollo vertical, con fijaciones mecánicas o encolado y debe soldarse al borde inferior del panel de la gama Isopan Flat Roof y al arranque del propio panel. Si el arranque es de hormigón, esta última soldadura no puede realizarse directamente, sino que debe prepararse una rematería preacoplada, bien anclada al velo, sobre la que pueda soldarse el revestimiento de PVC/TPO.

Durante la realización del racor, es importante evitar radios de curvatura demasiado estrechos del revestimiento de PVC/TPO, para evitar que se dañe: en el caso de un encuentro perpendicular entre la cubierta y el arranque, coloque un contén o bordillo en material comprimible en la esquina formada por ambos, fíjelo con pegamentos puntuales y coloque encima el revestimiento de PVC/TPO, que luego se puede instalar con una curvatura más suave en la formación del racor.

En caso de que se coloquen otros elementos, como desagües, canaletas, pluviales, tuberías, etc., entre el panel de cubierta y el arranque, es necesario continuar el revestimiento de PVC/TPO para obtener una estanqueidad continua a través de todas las discontinuidades encontradas. Asegúrese de que el revestimiento de PVC/TPO se adhiera siempre bien a las superficies a cubrir mediante pegado o fijaciones mecánicas.



# CONTROL DE LAS SOLDADURAS

## MÉTODO DE CONTROL NO DESTRUCTIVO

Según la buena técnica, todas las soldaduras realizadas deben ser verificadas por el método de control no destructivo.

El control debe realizarse cuando la soldadura se haya enfriado, usando un gancho de prueba específico. El gancho se pasa por el borde del solape soldado aplicando suficiente presión, buscando cualquier imperfección/interrupción en la soldadura.

Si se identifica una soldadura imperfecta, se deben seguir las instrucciones de limpieza y preparación de la pág. 46 antes de reanudar la soldadura con el soldador manual de aire caliente. En casos extremos puede ser necesario aplicar una nueva tira impermeabilizante a la soldadura defectuosa. También en este caso es necesario llevar a cabo la limpieza y preparación de los solapes.

Después de enfriarse, vuelva a realizar el control con el gancho de prueba. Para evitar daños mecánicos en el revestimiento impermeable, el gancho de prueba debe tener una punta redondeada.

Otro método de control de soldadura no destructivo es la prueba de chispa. Esto se realiza mediante un instrumento (probador de chispas) que, cuando se desliza a lo largo de la línea de soldadura, detecta cualquier punto de discontinuidad mediante la emisión de una pequeña chispa eléctrica.



## MÉTODO DE CONTROL DESTRUCTIVO

Del solape soldado corte una tira de 10 mm de anchura y 150 mm de longitud. Tire de ambos bordes de la soldadura (prueba de pelado) con la fuerza adecuada.

La soldadura es correcta si la rotura se produce fuera de la soldadura, ya que ésta no debe ceder.

Al establecer los parámetros de soldadura diarios, se recomienda realizar soldaduras de prueba en tiras de revestimientos de al menos 2000 mm de longitud, que se comprobarán mediante el método destructivo indicado anteriormente.



## REPARACIONES Y DAÑOS

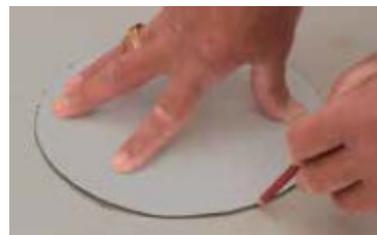
Es fácil comprobar si la cara superior del manto, de color gris claro, está dañada, ya que la cara inferior, al ser negra (capa de señal), es evidente en caso de daños.

La operación de reparación consiste en aplicar un parche de revestimiento que cubre toda la zona dañada. Marque el contorno del parche en la cubierta dañada.

Limpie bien la superficie del revestimiento con un paño blanco limpio y detergente. Espere a que los disolventes se evaporen completamente y el revestimiento se seque perfectamente.

Luego proceda a soldar la nueva pieza desde el centro hacia afuera, verificando la calidad y continuidad de la soldadura tal como se hace.

No frote/transporte polvo/suciedad en el solape. Aplique el líquido limpiador y quite la suciedad con un paño limpio. Espere a que los disolventes se evaporen completamente antes de soldar.



# MANUAL DE USO, CONTROL Y MANTENIMIENTO

## Acceso a la cubierta

Sólo podrá acceder a la cubierta el personal autorizado, formado y debidamente capacitado, que esté informado de los peligros y riesgos que conlleva la cubierta.

El acceso a la cubierta debe realizarse siempre con total seguridad, cumpliendo todas las normas de prevención de accidentes previstas en la legislación vigente. Para prevenir las caídas desde una altura, se debe proporcionar dispositivos de protección colectiva adecuados (parapetos, andamios, etc.) y/o dispositivos de protección personal (PPE), como puntos de anclaje, líneas de vida, eslingas, etc.

Todos los empleados que accedan al tejado deben estar equipados con el equipo de protección personal adecuado, de acuerdo con el trabajo a realizar.

## Practicidad y transitabilidad

Las cubiertas realizadas con paneles de la gama Isopan Flat Roof son practicables y transitables sólo para el mantenimiento de los mismos o de cualquier sistema presente en la cubierta.

Si hay instalaciones en la cubierta que requieren mantenimiento o limpieza periódicos, se sugiere la construcción de pasarelas, a fin de proporcionar a todos los operadores una ruta preferencial segura y guiada.

Para caminar directamente sobre el revestimiento impermeable, es necesario contar con un calzado adecuado, por su propia seguridad y para evitar dañar el revestimiento mismo. En el caso del calzado con suela tipo "carro de combate", recomendamos, antes de caminar sobre el revestimiento, comprobar siempre que no haya ninguna brecha u otro material abrasivo accidentalmente presente en la banda de rodamiento, a fin de evitar riesgos de abrasión o punción del revestimiento mismo.

Tenga mucho cuidado y precaución si entra en cubierta en presencia de agua estancada, helada o lluvia fuerte, para evitar el riesgo de resbalarse.

No coloque nada pesado o puntiagudo directamente sobre el revestimiento impermeable hasta que haya creado una superficie adecuada de protección, apoyo y distribución de la carga, por ejemplo, con tablas de madera.

En el caso de las cubiertas lastradas, la transitabilidad/práctica es una función del tipo de lastre utilizado, como se muestra a continuación:

- lastre de grava: sólo practicable para el mantenimiento de la propia cubierta y/o de maquinarias e instalaciones que puedan estar presentes
- lastre en cuadrados sobre soportes (piso flotante): practicable y transitable
- pavimento transitable (subsuelo de hormigón y baldosas con aletas): practicable y transitable
- lastre con techo verde: practicable, tanto con techo verde extensivo como intensivo.

## Limpieza de la cubierta

Si es necesario, la cubierta impermeable puede lavarse con agua y detergente doméstico no agresivo y no espumoso. Aplique la solución de limpieza con esponjas abrasivas, cepillos, escobas suaves, y luego enjuague con agua corriente. No utilice disolventes u otros productos agresivos.

## Instalaciones y maquinarias

Los sistemas tecnológicos y las maquinarias presentes en cubierta deben estar convenientemente colocados en la cubierta y conectados con la cubierta impermeable (bases, vigas de soporte, etc.).

---

Las instalaciones y la maquinaria no deben apoyarse directamente en el revestimiento impermeable, sino en bases con una superficie de apoyo adecuada que permita la correcta distribución de la carga, y también deben estar hechas de materiales y formas adecuadas para no dañar el revestimiento impermeable y el propio panel.

Los sistemas tecnológicos y las maquinarias no deben liberar o perder sustancias agresivas, contaminantes y nocivas (líquidos, sólidos o humos), que puedan comprometer la funcionalidad del revestimiento aislante.

En el caso de los trabajos de mantenimiento de los sistemas tecnológicos y de las maquinarias, todas las operaciones realizadas en cubierta deben realizarse con el máximo cuidado para no dañar el revestimiento impermeable, se deben prever trabajos de protección provisionales adecuados. Evite esparcir sobre la cubierta sustancias o materiales que puedan dañar el revestimiento impermeable. En caso de derrame o esparcimiento accidental, todos los materiales de desecho y/o fuga deben ser retirados rápidamente y el revestimiento impermeable debe ser limpiado adecuadamente, si es necesario con agua corriente, siempre en cumplimiento de las normas de seguridad ambiental vigentes.

En caso de duda, póngase en contacto con el instalador, que puede proporcionarle información y apoyo adecuados a las necesidades del caso.

### **Presencia de nieve en la cubierta**

Los revestimientos impermeables preencolados a los paneles de la gama Isopan Flat Roof y las tiras de soldadura por adherencia correctamente fabricadas tienen una excelente resistencia a las bajas temperaturas, por lo que, en principio, la presencia de nieve directamente encima del revestimiento no causa ningún daño y no requiere ninguna intervención particular.

Sin embargo, en casos especiales puede ser necesario acceder a la cubierta para liberar las piezas de unión de descarga, a fin de facilitar el flujo de agua debido al derretimiento de la nieve, o para comprobar que el espesor de la nieve no sea demasiado elevado y llegue al nivel superior de los lucernarios, aireadores, chimeneas y otras aberturas que puedan estar presentes en la cubierta, con el riesgo de desbordamiento e infiltración, o que haya problemas de sobrecarga debido a la capacidad de la estructura. En estas situaciones puede ser necesario reducir el espesor del revestimiento de nieve en puntos o áreas específicos de la cubierta.

El acceso a la cubierta debe realizarse siempre con el máximo cuidado y prudencia, utilizando los EPI individuales y colectivos adecuados, teniendo en cuenta la mayor dificultad debida a la presencia de la nieve.

La retirada de la nieve debe realizarse con herramientas manuales que no puedan dañar el revestimiento impermeable y/o las capas de lastre y los pavimentos, no utilice layas y palas metálicas, sino palas de plástico con bordes redondeados. Elimine las capas superficiales de nieve evitando eliminar las capas inferiores que están en contacto directo con el revestimiento impermeable y/o las capas de lastre y los pavimentos, para evitar daños mecánicos accidentales.

### **Trabajos de reparación y/o modificación del revestimiento impermeable**

En caso de daños accidentales en el revestimiento impermeable, no realice reparaciones inadecuadas, póngase siempre en contacto con la empresa especializada en impermeabilización. No aplique trozos de membrana a base de betún sobre los revestimientos impermeabilizantes (reparación inadecuada).

En caso de extrema necesidad y urgencia es posible realizar reparaciones simples y rápidas utilizando cinta mono adhesiva de butilo con panel de fibra de aluminio, después de limpiar el revestimiento impermeable con agua. Estas intervenciones se considerarán de emergencia y temporales, de duración limitada en el tiempo, tras lo cual será necesario ponerse siempre en contacto con la empresa especializada en Impermeabilización que podrá realizar una reparación conforme y duradera a lo largo del tiempo. Si se va a modificar o ampliar el revestimiento impermeable (por ejemplo, nuevas chimeneas, modificación de instalaciones, etc.), no realice trabajos inadecuados, póngase siempre en contacto con la empresa especializada en impermeabilización con la debida antelación.

### **Inspecciones periódicas y limpieza en el revestimiento impermeable**

Para garantizar la plena funcionalidad y el mantenimiento de las prestaciones del sistema de impermeabilización a lo largo del tiempo, se recomiendan inspecciones periódicas y limpieza de la cubierta. Estas intervenciones se resumen en la lista que figura a continuación, dividida entre:

- Trabajos de control general
  - Trabajos de control especializados
-

Dependiendo del caso concreto, otros tipos de inspección y limpieza/mantenimiento, o una mayor frecuencia, también pueden ser útiles y necesarios; por lo tanto, el diseñador y el especialista deben integrar adecuadamente nuestras sugerencias.

El trabajo de inspección general debe ser llevado a cabo por el propietario del edificio, o de la empresa especializada mediante la conclusión de un contrato de inspección y mantenimiento.

Trabajos de control general	Cadencia	Notas
Limpieza de rejillas de protección de hojas y piezas de unión de descarga	Semestral	Para evitar la obstrucción y limitar o comprometer la funcionalidad de las descargas
Limpieza y eliminación de cualquier suciedad (tierra, arena, etc.) presente en la cubierta y en el revestimiento impermeable	Semestral	Para evitar la creación de una capa de cultivo y desarrollo para la vegetación o los microorganismos
Limpieza y eliminación de cualquier escombros o desecho presente en la cubierta	Según sea necesario	Para evitar que los materiales inadecuados y los residuos dañen el revestimiento impermeable
Inspección visual general de la cubierta y de los elementos instalados arriba para detectar cualquier anomalía evidente (impermeabilización, lucernarios, instalaciones, etc.)	Semestral	A fin de asegurar la notificación oportuna de cualquier anomalía a las figuras competentes
Limpieza y eliminación de vegetación que haya crecido en la cubierta	Semestral	Los revestimientos de PVC/TPO son resistentes a las raíces, pero sigue siendo una buena práctica evitar el desarrollo y la proliferación de la vegetación

Los trabajos de control especializados deben ser delegados a una empresa especializada mediante la conclusión de un contrato de inspección y mantenimiento.

Trabajos de control especializados	Cadencia	Notas
Control visual de las tapajuntas y de las rematerías metálicas	Anual	Verificación de las fijaciones, la estanqueidad, la presencia de corrosión
Inspección visual de los sellos de silicona	Anual	Verificación de la estanqueidad y la adherencia
Control visual del revestimiento impermeable, detalles y accesorios conectados al mismo	Anual	Buscando cualquier anomalía que pudiera limitar o comprometer su funcionalidad
Control visual en el intradós del entramado de cubierta	Anual	Buscando cualquier traza de infiltración u otras anomalías

Los controles realizados deben registrarse en formularios especiales, indicando el resultado, la fecha de la inspección y la fecha de la próxima inspección prevista.

## ANEXO E: FIJACIONES

Los datos e indicaciones que figuran en el presente anexo en relación con los diversos tipos de fijaciones se entienden sin perjuicio de la necesidad de que el cliente evalúe independientemente y bajo su propia responsabilidad exclusiva, por conducto de un proyectista debidamente calificado de su confianza, el número y el tipo de fijaciones que se requieran de vez en cuando según las características específicas del diseño y del edificio en que se vayan a instalar los productos de la Gamma Flat Roof.

### PLAQUITA DE DISTRIBUCIÓN HTV 82/40 TK

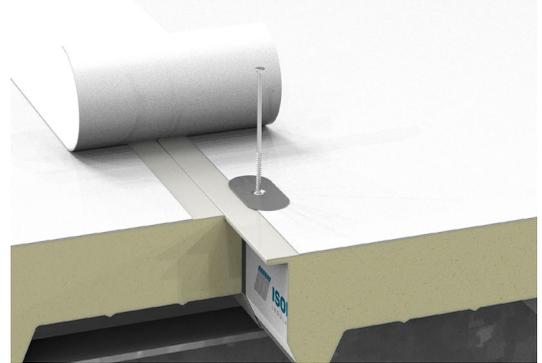
#### HTV 82/40

Para subestructura metálica de hasta 2 mm de espesor

En combinación con tornillo

DABO TKR - 4,8xL

DABO TKE - 4,8xL



### MANGUITO EcoTek

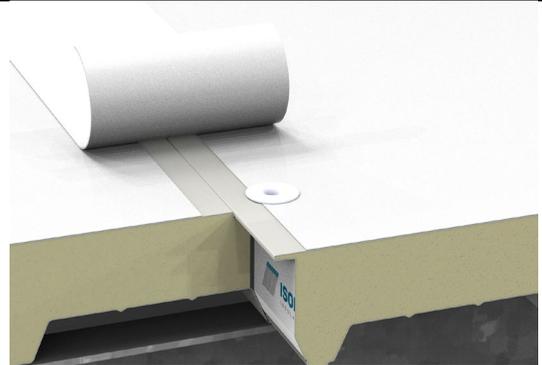
Para subestructura metálica de hasta 6 mm de espesor

En combinación con tornillo

FBS-R 6.3xL

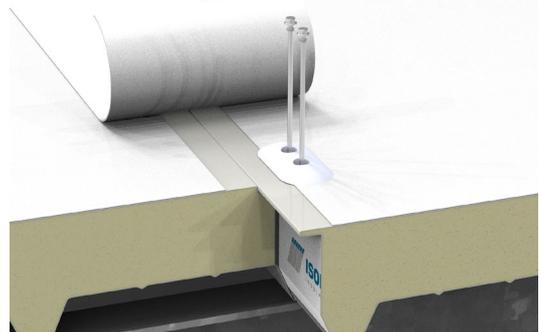
DABO TKR - 4,8xL

DABO TKE - 4,8xL



### PLATILLO

Para subestructura metálica de hasta 10 mm de espesor



## PLAQUITA DE DISTRIBUCIÓN

HTV 82/40 TK con DABO TKR - 4,8xL

N° EJOT 3-009-070013-2013

Arandela con tornillos para fijar las membranas del techo

Valores característicos de la resistencia a la carga axial

Hoja de metal, S280GD – EN 10346  $t_{min} = 0.75 \text{ mm} = 1.06 \text{ kN}$

Madera estructural, EN 338/ C24,  $t \geq 25 \text{ mm} = 1.42 \text{ kN}$

Madera contrachapada, EN 12369-2,  $t \geq 21 \text{ mm} = 1,70 \text{ kN}$

OSB/3, EN12369-1,  $t \geq 18 \text{ mm} = 1.08 \text{ kN}$

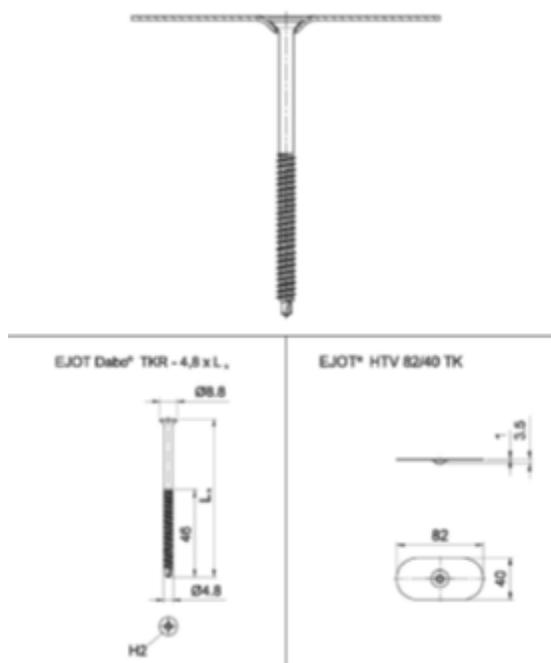
Valores medios de la resistencia a la carga axial

Hoja de metal, S280GD – EN 10346  $t_{min} = 0.75 \text{ mm} = 1.28 \text{ kN}$

Madera estructural, EN 338/ C24,  $t \geq 25 \text{ mm} = 3.07 \text{ kN}$

Madera contrachapada, EN 12369-2,  $t \geq 21 \text{ mm} = 3,14 \text{ kN}$

OSB/3, EN12369-1,  $t \geq 18 \text{ mm} = 2.04 \text{ kN}$



HTV 82/40 TK con DABO TKE - 4,8xL

N° EJOT 3-010-070013-2013

Arandela con tornillos para fijar las membranas del techo

Valores característicos de la resistencia a la carga axial

Hoja de metal, S280GD – EN 10346  $t_{min} = 0.75 \text{ mm} = 1.06 \text{ kN}$

Madera estructural, EN 338/ C24,  $t \geq 25 \text{ mm} = 1.42 \text{ kN}$

Madera contrachapada, EN 12369-2,  $t \geq 21 \text{ mm} = 1,70 \text{ kN}$

OSB/3, EN12369-1,  $t \geq 18 \text{ mm} = 1.08 \text{ kN}$

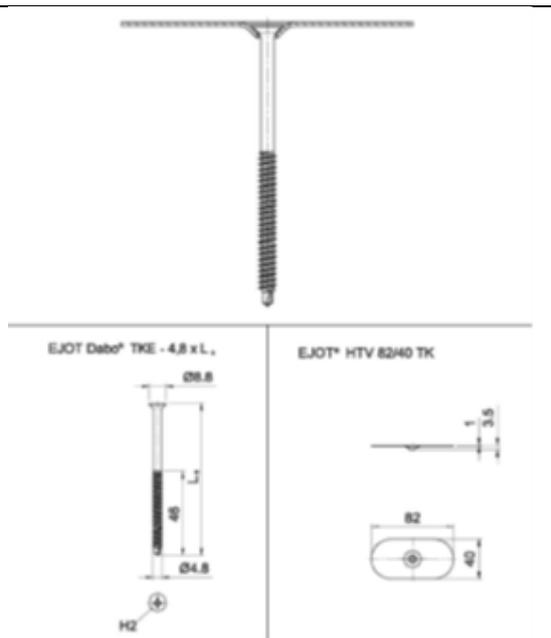
Valores medios de la resistencia a la carga axial

Hoja de metal, S280GD – EN 10346  $t_{min} = 0.75 \text{ mm} = 1.28 \text{ kN}$

Madera estructural, EN 338/ C24,  $t \geq 25 \text{ mm} = 3.07 \text{ kN}$

Madera contrachapada, EN 12369-2,  $t \geq 21 \text{ mm} = 3,14 \text{ kN}$

OSB/3, EN12369-1,  $t \geq 18 \text{ mm} = 2.04 \text{ kN}$



## MANGUITO

EcoTek 50xL con FBS-R 6,3xL

N° EJOT 3-023-070013-2013

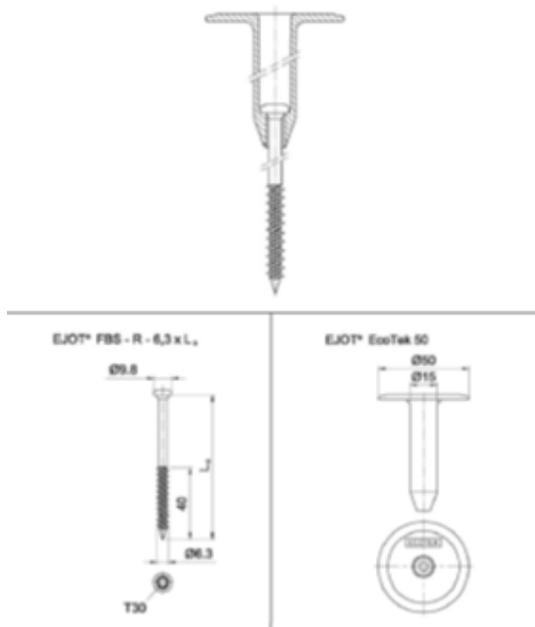
Arandela con tornillo concreto para hormigón para fijar las membranas del techo

Valores característicos de la resistencia a la carga axial

Hormigón, C 12/15 EN 206, profundidad efectiva de anclaje  $\geq 30$  mm = 1,58 kN

Valores medios de la resistencia a la carga axial

Hormigón, C 12/15 EN 206, profundidad efectiva de anclaje  $\geq 30$  mm = 1,61 kN



EcoTek 50xL con DABO TKR - 4,8xL

EcoTek 50xL con DABO TKE - 4,8xL

Valores característicos de la resistencia a la carga axial

Hoja de metal, S280GD – EN 10346  $t_{min} = 0.75$  mm = 1.06 kN

Madera estructural, EN 338/ C24,  $t \geq 25$  mm = 1.42 kN

Madera contrachapada, EN 12369-2,  $t \geq 21$  mm = 1.58 kN

OSB/3, EN12369-1,  $t \geq 18$  mm = 1.08 kN

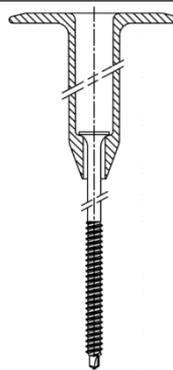
Valores medios de la resistencia a la carga axial

Hoja de metal, S280GD – EN 10346  $t_{min} = 0.75$  mm = 1.28 kN

Madera estructural, EN 338/ C24,  $t \geq 25$  mm = 1.61 kN

Madera contrachapada, EN 12369-2,  $t \geq 21$  mm = 1.61 kN

OSB/3, EN12369-1,  $t \geq 18$  mm = 1.61 kN





TECHNICAL MANUAL

---

[www.isopan.com](http://www.isopan.com)

Copyright © Isopan Spa