

**Agencia homologadora de productos y tipos de construcción**

**Oficina de inspección técnica de la construcción**

Un organismo público apoyado conjuntamente por el Gobierno Federal y los Estados federados

Miembro de la EOTA, de la UEAtc y de la WFTAO

Fecha:

11.12.2014

Referencia:

II 78-1.72.1-1/13

## “homologación técnica oficial”

**Número de homologación:**

**Z-72.1-1**

**Validez**

desde: **11 de diciembre de 2014**

hasta: **11 de diciembre de 2019**

**Solicitante:**

**RENOLIT Belgium N.V**  
Industriepark de Bruwaan  
9700 OUDENAARDE  
BÉLGICA

**Objeto de homologación:**

**RENOLIT ALKORSOLAR - Sistema de fijación de módulos solares para su utilización sobre membrana de impermeabilización en cubiertas ALKORPLAN F 35276**

Por la presente se concede la “homologación técnica oficial” al objeto de homologación mencionado. La presente “homologación técnica oficial” consta de doce páginas y siete anexos.

**“homologación técnica oficial”**

**N.º Z-72.1-1**

**Página 2 de 12 | 11 de diciembre de**

**I DISPOSICIONES GENERALES**

- 1 Con la “homologación técnica oficial”, se verifica la idoneidad de uso y la aplicabilidad del objeto de homologación a los efectos de lo dispuesto en los reglamentos estatales de la construcción.
- 2 En la medida en que en la “homologación técnica oficial” se impongan requisitos sobre la competencia y la experiencia de las personas encargadas de la fabricación de productos y tipos de construcción conforme a lo dispuesto en el § 17 sección 5 del reglamento modelo de la construcción de las correspondientes reglamentaciones estatales, se debe tener presente que esa competencia y experiencia también se puede corroborar mediante pruebas equivalentes de otros Estados miembros de la Unión Europea. Si procede, esto también se aplicará a las pruebas equivalentes presentadas en virtud del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo (EEE) u otros acuerdos bilaterales.
- 3 La “homologación técnica oficial” no sustituye los permisos, autorizaciones y certificados legalmente obligatorios para la ejecución de proyectos de construcción.
- 4 La “homologación técnica oficial” se expide sin perjuicio de los derechos de terceros, en particular de los derechos de protección privados.
- 5 Sin perjuicio de cualquier otra norma adicional incluida en las «Disposiciones específicas», los fabricantes y distribuidores del objeto de homologación deben poner copias de la “homologación técnica oficial” a disposición de clientes y usuarios del objeto de homologación y advertirles que la “homologación técnica oficial” debe estar disponible en el lugar de utilización. En caso de requerimiento, se deben poner copias de la “homologación técnica oficial” a disposición de las autoridades interesadas.
- 6 La “homologación técnica oficial” solo puede ser reproducida íntegramente. Su reproducción en extracto requiere del consentimiento del Instituto Alemán de Tecnología de la Construcción. Los textos y dibujos del material publicitario no deben contradecir la “homologación técnica oficial”. Las traducciones de la “homologación técnica oficial” deben incluir la indicación «Traducción de la versión original en alemán no verificada por el Instituto Alemán de Tecnología de la Construcción».
- 7 La “homologación técnica oficial” es revocable. Las disposiciones de la “homologación técnica oficial” se pueden completar y modificar con posterioridad, en particular cuando lo requieran los nuevos conocimientos técnicos.

## II DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

### 1 Objeto de homologación y ámbito de aplicación

#### 1.1 Objeto de homologación

(1) El objeto de homologación es el «Sistema de fijación RENOLIT-ALKORSOLAR» (en lo sucesivo, sistema de fijación) compuesto por:

- perfil de aluminio,
- perfil de PVC-P ALKORPLAN y
- tornillo autotaladrante EJOT JT3-2-6.0 (tornillo de fijación)

(2) El sistema de fijación solo se debe utilizar sobre membrana de impermeabilización de cubiertas ALKORPLAN F 35276 fijada mecánicamente (en lo sucesivo, membrana de impermeabilización de cubiertas). La estructura del sistema se muestra en el Anexo 1.

(3) Para la utilización el sistema de fijación, deben estar garantizadas determinadas condiciones del sustrato (estructura de la cubierta) conforme a la presente "homologación técnica oficial", como por ejemplo, superficie e inclinación de la cubierta, tipo y distancia de la fijación de la membrana de impermeabilización de cubiertas o tipo y geometría del aislamiento térmico.

(4) El sistema de fijación solo se debe utilizar para módulos solares colocados en paralelo a la cubierta.

(5) El sistema de fijación transmite en vertical las fuerzas de succión del viento que actúan sobre la superficie de la cubierta al sustrato (estructura de la cubierta). La transmisión de fuerzas horizontales se debe garantizar mediante medidas adicionales.

### 2 Disposiciones para los productos de construcción

#### 2.1 Características y composición

##### 2.1.1 Generalidades

(1) Las características materiales de los componentes de la membrana de impermeabilización de cubiertas y del perfil de PVC-P se han determinado conforme con el «Protocolo de ensayo DIBt para determinar las características estáticas de membranas de impermeabilización de cubiertas teniendo en cuenta la resistencia y la durabilidad»<sup>1</sup>.

(2) El sistema de fijación se ha examinado y evaluado conforme al «Protocolo de ensayo DIBt para sujeciones de instalaciones y elementos sobre impermeabilizaciones de cubiertas»<sup>2</sup>.

##### 2.1.2 Membrana de impermeabilización de cubiertas

(1) La membrana de impermeabilización de cubiertas está compuesta por policloruro de vinilo plastificado (PVC-P) con refuerzo de fibras sintéticas conforme a DIN EN 13956<sup>3</sup> con la composición depositada en el DIBt.

(2) Las propiedades esenciales de rendimiento y otras características son las especificadas en el Anexo 2.

(3) La membrana de impermeabilización de cubiertas cumple los requisitos de la norma DIN V 20000-201<sup>4</sup>, sección 5.2.3.1, tabla 16.

1 disponible en el DIBt

2 disponible en el DIBt

3 DIN EN 13956 Membranas de impermeabilización. Membranas de PVC-P y elastómeros para impermeabilizaciones de cubiertas.

4 DIN V 20000-201 Utilización de productos de construcción en obras de construcción. Parte 201: Normas de aplicación para membranas impermeabilización de cubiertas de conformidad con las normas europeas relativas a la utilización en la impermeabilización de cubiertas.

**“homologación técnica oficial”**

**N.º Z-72.1-1**

**Página 4 de 12 | 11 de diciembre de**

**2.1.3 Componentes del sistema de fijación**

**2.1.3.1 Perfil de aluminio**

Los perfiles huecos de aluminio conforme a EN 12020-2<sup>5</sup> están fabricados de la aleación de aluminio T6-ALMg0,7Si de conformidad con EN-AW 6063<sup>6</sup> y DIN EN 573-3<sup>7</sup>. La geometría y otras características son las especificadas en el Anexo 3, figura 1 y en el Anexo 4.

**2.1.3.2 Perfil de PVC-P**

El perfil de PVC-P está compuesto por policloruro de vinilo plastificado (PVC-P) extruido conforme a la composición depositada en el DIBt. El perfil está compuesto por un perfil hueco de sección cuadrada con alas soldadas. Las dimensiones y otras características son las especificadas en el Anexo 3, figura 2 y en el Anexo 4.

**2.1.3.3 Tornillo de fijación**

Como tornillo de fijación se debe utilizar el tornillo autotaladrante EJOT JT3-2-6.0 conforme a la “homologación técnica oficial” N.º Z-14.4-426 para fijación de la subestructura del módulo solar en el perfil de aluminio según las disposiciones del Anexo 1 y del Anexo 4, tabla 1.

**2.1.4 Sistema de fijación**

- (1) La estructura del sistema de fijación es la especificada en los anexos 1 y 5.
- (2) Dependiendo de la distancia entre ejes seleccionada de los perfiles y de los elementos de fijación, las fuerzas verticales de succión del viento se eliminan en los elementos estructurales a través del sistema de fijación y de la membrana de impermeabilización de cubiertas.

**2.2 Fabricación, entrega, almacenamiento y etiquetado**

**2.2.1 Fabricación, entrega, almacenamiento**

- (1) La fabricación o producción en serie del perfil de PVC-P debe realizarse en la planta de fabricación de la empresa RENOLIT Belgium N.V., Industriepark de Bruwaan, 9700 Oudenaarde, Bélgica conforme a la fórmula/composición depositada en el DIBt por extrusión de mezclas de materia prima en polvo.
- (2) La membrana de impermeabilización de cubiertas ALKORPLAN F 35276 se fabrica conforme a lo dispuesto en la norma EN 13956.
- (3) El perfil de aluminio se fabrica con arreglo a lo dispuesto en la presente homologación y a los requisitos del titular de la misma.
- (4) Los tornillos de fijación se fabrican conforme a la “homologación técnica oficial” N.º Z-14.4-426.
- (5) El sistema de fijación, con sus componentes perfil de PVC-P, perfil de aluminio y tornillos de fijación, se ensambla en la planta de fabricación de la empresa RENOLIT Belgium N.V., Industriepark de Bruwaan 9700 Oudenaarde, Bélgica (en lo sucesivo, el titular de la homologación).
- (6) Cualquier modificación requiere del consentimiento previo del Instituto Alemán de Tecnología de la Construcción.
- (7) El sistema de fijación se debe entregar completo con todos sus componentes en un vehículo de transporte adecuado.

5 DIN EN 12020-2:2008 Aluminio y aleaciones de aluminio. Perfiles extruidos especiales en aleaciones EN AW-6060 y EN AW-6063. Parte 2: Tolerancias dimensionales y de forma.  
 6 EN-AW 6063:2011-07 Ficha de datos material aluminio, EN AW-AI Mg0,7Si  
 7 DIN EN 573-3:2013 Aluminio y aleaciones de aluminio. Composición química y forma de los productos de forja. Parte 3: Composición química y forma de los productos

**“homologación técnica oficial”**

N.º Z-72.1-1

Página 5 de 12 | 11 de diciembre de

(8) El almacenamiento previo a la instalación se debe realizar de tal forma que no se vea afectada su aptitud de uso. En particular, todos los componentes se deben almacenar protegidos de la humedad y de las heladas en su embalaje original cerrado. Se deben tener en cuenta las indicaciones adicionales de los fabricantes de los componentes.

**2.2.2 Etiquetado**

(1) El albarán del sistema de fijación debe ser etiquetado por el titular de la homologación con la marca de conformidad (símbolo Ü) conforme a la normativa sobre marcas de conformidad de los Estados. El etiquetado con la marca de conformidad solo se debe efectuar si se cumplen los requisitos indicados en el apartado 2.3.

(2) Los perfiles de PVC-P se deben etiquetar

- con la marca de fábrica,
- la fecha de fabricación (mes + año) y
- con «componente del sistema de fijación RENOLIT-ALKORSOLAR conforme a Z-72.1-1»

Por ejemplo: '*Marca de fábrica*' 1014 componente del sistema de fijación

RENOLIT-ALKORSOLAR conforme a Z-72.1-1

(3) El albarán del sistema de fijación debe incluir los siguientes datos:

- Denominación completa de cada uno de los componentes
- «Sistema de fijación de módulos solares RENOLIT-ALKORSOLAR conforme a la “homologación técnica oficial” N.º Z-72.1-1»
- Nombre y marca de fábrica del titular de la homologación
- Fecha de fabricación

**2.3 Certificado de conformidad del producto de construcción****2.3.1 Generalidades**

(1) La confirmación de la conformidad del sistema de fijación con las disposiciones de la presente “homologación técnico oficial” se debe efectuar para la planta de fabricación con un certificado de conformidad sobre la base de un control de producción en fábrica y un control externo periódico que incluya una inspección inicial de las piezas acabadas de conformidad con las siguientes disposiciones.

(2) Para la expedición del certificado de conformidad y el control externo, incluyendo las inspecciones del producto que haya que realizar, el fabricante de las piezas acabadas debe recurrir a un organismo de certificación reconocido a tal efecto y a un organismo de control acreditado para ello.

(3) El titular de la homologación debe declarar que se ha emitido un certificado de conformidad mediante etiquetado del perfil de PVC-P, como componente del sistema de fijación, y del propio sistema de fijación con la marca de conformidad (símbolo Ü) y haciendo referencia al uso previsto.

(4) El organismo de certificación debe proporcionar una copia del certificado de conformidad que haya expedido al Instituto Alemán de Tecnología de la Construcción y a la máxima autoridad de supervisión de la construcción del Estado en el que se encuentre la correspondiente planta de fabricación.

(5) Además, también se debe proporcionar una copia del informe de la inspección inicial al Instituto Alemán de Tecnología de la Construcción.

**“homologación técnica oficial”**

N.º Z-72.1-1

Página 6 de 12 | 11 de diciembre de

**2.3.2 Control de producción en fábrica**

(1) En la planta de fabricación del sistema de fijación se debe establecer y ejecutar un control de producción en fábrica. Se entiende por control de producción en fábrica la supervisión constante de la producción por parte del fabricante con la que garantiza que los productos de construcción que fabrica cumplen las disposiciones de la presente “homologación técnica oficial”.

(2) El control de producción en fábrica se debe efectuar conforme a lo dispuesto en el Anexo 6.

(3) Los resultados del control de producción en fábrica deben ser registrados y evaluados. Los registros deben incluir, como mínimo, los siguientes datos:

- denominación del producto de construcción o de la materia prima y de los componentes,
- tipo de control o inspección,
- fecha de fabricación y de inspección del producto de construcción o de la materia prima o de los componentes,
- resultado del control y de las inspecciones y, cuando proceda, comparación con los requisitos y
- firma del responsable del control de producción en fábrica.

(4) Los registros se deben conservar durante un mínimo de cinco años y se deben presentar al organismo de control que intervenga en el control externo. También deben presentarse al Instituto Alemán de Tecnología de la Construcción y a la correspondiente máxima autoridad de supervisión de la construcción cuando lo soliciten.

(5) En caso de que los resultados de la inspección sean insatisfactorios, el responsable del control de producción en fábrica deberá tomar inmediatamente las medidas necesarias para subsanar el defecto. Los productos de construcción que no cumplan los requisitos se deben manipular de tal manera que se evite cualquier tipo de confusión con los sí los cumplen. Una vez subsanado el defecto, se debe repetir inmediatamente la inspección pendiente en la medida en que sea técnicamente posible y necesario para demostrar la corrección del defecto.

**2.3.3 Control externo**

(1) El control de producción en fábrica de la planta de fabricación debe ser supervisado regularmente mediante un control externo que, como mínimo, tendrá lugar dos veces al año. Si se demuestra al menos mediante dos controles externos sucesivos que los sistemas de fijación cumplen los requisitos de la homologación, la frecuencia del control externo se puede reducir a una vez al año. En caso de que los controles anuales de supervisión revelen resultados satisfactorios, se debe reducir el período de recogida y control al ciclo semestral.

(2) Como parte del control externo, se debe ejecutar una inspección inicial del sistema de fijación y también se pueden tomar muestras para controles aleatorios. La toma de muestras y el control son responsabilidad del correspondiente organismo de control reconocido.

(3) En la **inspección inicial** del sistema de fijación se deben determinar las cualidades y características mediante pruebas individuales de acuerdo con los datos del Anexo 2, tabla 2 y del Anexo 6.

(4) Estas pruebas se pueden omitir cuando se hayan efectuado los controles de utilidad sobre los que se basa la “homologación técnica oficial” en muestras tomadas oficialmente en la producción en curso.

(5) El **control externo** se debe efectuar conforme las indicaciones del Anexo 6.

(6) Los resultados de la certificación y del control externo se deben conservar durante un mínimo de cinco años. El organismo de certificación o el organismo de control deben presentarlos al Instituto Alemán de Tecnología de la Construcción y a la correspondiente máxima autoridad de supervisión de la construcción cuando lo soliciten.

**“homologación técnica oficial”**

N.º Z-72.1-1

Página 7 de 12 | 11 de diciembre de

**3 Disposiciones de diseño y dimensionamiento****3.1 Diseño**

(1) El diseño de la fijación de módulos solares se debe practicar y verificar teniendo en cuenta las correspondientes normas técnicas y los requisitos legales pertinentes.

(2) La planificación de la fijación de módulos solares sobre membrana de impermeabilización de cubiertas fijada mecánicamente solo debe ser realizada por proyectistas especializados. A la vista de las condiciones de instalación previstas, se deben elaborar planos técnicos o de instalación verificables para la fijación de los módulos solares.

(3) El sistema de fijación solo se debe proyectar en la membrana de impermeabilización de cubiertas prevista al efecto y en la impermeabilización de cubiertas fijada mecánicamente y diseñada y elaborada conforme a lo dispuesto en la norma DIN 185318 con los componentes mencionados en la presente homologación.

(4) Para que la impermeabilización de cubiertas sea funcional, se deben tener en cuenta los principios de planificación incluidos en la norma DIN 18531, especialmente en lo que respecta a la formación de desniveles, libre evacuación de agua y accesibilidad para el mantenimiento de la impermeabilización. En particular, el proyectista especializado debe determinar una resistencia mínima a la compresión del aislamiento térmico que permita que el aumento localizado de las tensiones de compresión debido a la instalación inclinada se pueda eliminar en el sustrato sin causar daños.

(5) Se debe realizar una prueba de capacidad de carga para la correspondiente fijación de módulos solares sobre membrana de impermeabilización de cubiertas fijada mecánicamente.

(6) Se deben cumplir las disposiciones de la “homologación técnica oficial” para el tornillo autotaladrante EJOT (tornillo de fijación).

(7) La fijación mecánica de la membrana de impermeabilización de cubiertas se debe dimensionar con independencia de la instalación solar de tal modo que la estabilidad se pueda garantizar incluso sin instalación solar.

(8) Además de las disposiciones de la presente homologación, el aumento de la carga estructural por el peso propio de la instalación solar se debe demostrar en el dimensionamiento estático.

(9) La instalación solar solo se debe sujetar a estructuras de cubierta con impermeabilización de cubierta fijada mecánicamente que cumplan, como mínimo, los siguientes requisitos:

- La impermeabilización de la cubierta se ha realizado conforme a la norma DIN 18531.
- El tiempo entre la instalación de la membrana de impermeabilización de cubiertas y el montaje de la instalación solar es inferior a un año.
- La inclinación de la cubierta debe ser inferior a 5°.
- El aislamiento térmico presenta suficiente resistencia a la compresión.
- Las fijaciones para sujetar la membrana de cubierta y su etiquetado deben cumplir la correspondiente prueba de utilidad.
- Los requisitos de distancia y número de fijaciones de la membrana de impermeabilización de cubiertas se determinan en función del dimensionamiento conforme al apartado 3.2.
- La impermeabilización de la cubierta no debe presentar daños ni suciedad inadmisibles. En caso necesario, la superficie de la membrana de impermeabilización de cubiertas se debe limpiar y, cuando así proceda, se debe precondicionar conforme a las indicaciones del titular de la homologación.

(10) Los perfiles de PVC-P se deben colocar inmediatamente al lado de una fila de fijaciones. En caso de que el perfil de PVC-P no se encuentre junto a la costura de soldadura, se debe fijar mecánicamente la membrana de impermeabilización de cubiertas con una fila adicional de fijaciones.

(11) La instalación solar (módulo o fijación) debe dejar libre como mínimo una franja de 500 mm en la zona perimetral de la cubierta.

### 3.2 Dimensionamiento

#### 3.2.1 Generalidades

(1) Salvo que en los siguientes apartados se disponga lo contrario, todas las verificaciones estáticas necesarias se deben realizar sobre la base de las normas técnicas de construcción establecidas para la supervisión de obras.

(2) En el dimensionamiento de la fijación de la instalación solar se debe tener en cuenta su peso propio.

(3) La verificación se refiere exclusivamente a las fuerzas verticales de elevación debidas a la carga de viento. Las fuerzas horizontales que se puedan presentar se deben absorber mediante las adecuadas medidas adicionales.

(4) La estabilidad estructural se debe verificar para el estado límite último  $E_d \leq R_d$ .

$E_d$ : valor de cálculo de la acción

$R_d$ : valor de cálculo de la resistencia del componente para la prueba de capacidad de carga

(5) En la planificación de la instalación solar hay que tener en cuenta que los perfiles se pueden elevar verticalmente aprox. 2 cm en caso de carga teórica de viento.

(6) La prueba se debe realizar para la conexión de la membrana de impermeabilización de cubiertas con el elemento de fijación así como con las fijaciones. Con ello se facilita la verificación de los demás componentes del sistema de fijación (perfil de PVC-P, perfil de aluminio y tornillo de fijación) y de la membrana de impermeabilización de cubiertas así como la interacción con la fijación de la instalación solar.

#### 3.2.2 Valores de cálculo de las acciones, $E_d$

(1) Los valores característicos de las acciones  $E_k$ , los coeficientes de seguridad parcial  $\gamma_F$  y los coeficientes de combinación  $\psi$  se deben extraer de las normas técnicas de construcción establecidas para la supervisión de obras.

(2) El valor del cálculo de la acción se obtiene a partir de los valores característicos de las acciones teniendo en cuenta los coeficientes de seguridad parcial.

Para el dimensionamiento de la fijación de la instalación solar se puede recurrir a los coeficientes aerodinámicos de las cargas succión del viento conforme a la norma DIN EN 1991-1-4<sup>9</sup>. No obstante, se debe aplicar como mínimo un coeficiente neto de presión de  $C_{P,net} = -0,7$ .

Además, las cargas de succión y presión del viento se deben verificar conforme a la norma DIN EN 1991-1-4/NA<sup>10</sup>, sección 1.5.

(3) Para los efectos de viento y temperatura a tener en cuenta para el caso de carga «verano», se puede aplicar el coeficiente  $\psi$  definido en la norma DIN EN 1990/NA. En la situación de dimensionamiento en la que el viento se considera acción variable dominante, se puede tener en cuenta el coeficiente  $\psi$  para el valor de cálculo de la resistencia del componente  $R_d$  (véase apartado 3.2.3).

<sup>9</sup> DIN EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-4: Acciones generales. Cargas de viento

<sup>10</sup> DIN EN 1991-1-4:2010/12 Anejo nacional. Parámetros de determinación nacional. Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-4: Acciones generales. Cargas de viento



“homologación técnica oficial”

N.º Z-72.1-1

Página 9 de 12 | 11 de diciembre de

**3.2.3 Valor de cálculo de la resistencia del componente  $R_d$**

(1) El valor de cálculo de la resistencia del componente  $R_d$  se obtiene a partir del valor característico  $R_k$  teniendo en cuenta el coeficiente de seguridad material  $\gamma_M$ , el factor de influencia del envejecimiento  $K_A$  y el factor de influencia de la temperatura ambiente  $K_T$  como sigue:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_M * K_A * K_T}$$

$R_k$ : valor característico específico del sistema de la resistencia del componente de la conexión entre membrana de impermeabilización de cubiertas y fijación,  
 $R_k = 1,0$  kN/fijación

$\gamma_M$	Coeficiente de seguridad material		1,3
$K_A$	Factor de reducción por envejecimiento		1,05
$K_T$	Factor de reducción por temperatura ambiente	Verano ( $\psi = 100\%$ )	1,3
		Verano ( $\psi = 60\%$ )	1,18
		Invierno	1,0

(2) En la situación de dimensionamiento en la que el viento se considera acción variable dominante, La reducción de la resistencia del componente por la temperatura se puede reducir en el caso de carga verano con el coeficiente  $\psi$ . Para esta situación de dimensionamiento se puede aplicar el factor de reducción para temperatura ambiente con  $1 + (K-1,0) * \psi$ .

La verificación se debe llevar a cabo para todas las situaciones de

dimensionamiento: Caso de carga verano 1:  $K_{t,verano} (\psi = 100\%)$  en

combinación con 60% de carga de viento Caso de carga verano 2:

$K_{t,verano} (\psi = 60\%)$  en combinación con 100% de

carga de viento Caso de carga invierno:  $K_{t,invierno}$  en combinación con

100% de carga de viento

(3) El valor característico de la fuerza de extracción de la fijación así como los correspondientes factores de seguridad y valores de reducción se deben consultar en la correspondiente homologación.

**4 Disposiciones para la ejecución**

**4.1 Montaje**

(1) El montaje del sistema de fijación solo puede ser realizado por empresas cuyo personal especializado de obra esté capacitado para ello. Además, estas empresas (incluidos sus técnicos) deben estar autorizadas y formadas por el titular de la homologación para las actividades antes mencionadas.

(2) El titular de la homologación debe elaborar unas instrucciones de instalación y montaje para garantizar la correcta fijación de una instalación solar.

(3) Se deben cumplir las condiciones de instalación que indiquen la “homologación técnica oficial” y el titular de la homologación.

(4) Se deben presentar a la empresa instaladora los documentos completos de planificación relativos al objeto conforme al apartado 3 (p. ej. dimensionamiento, dibujos técnicos, planos de instalación), indicando el tipo, número, distribución y separación de las fijaciones, así como las correspondientes chapas de distribución de cargas y el requisito mínimo de resistencia a la compresión del aislamiento térmico.

(5) El sistema de fijación se debe instalar de acuerdo con la documentación de diseño, las pruebas de capacidad de carga y aptitud de uso y las instrucciones de instalación y montaje del titular de la homologación conforme a lo dispuesto en el apartado 3 y teniendo en cuenta las indicaciones de la presente homologación.

(6) Antes de proceder al montaje del sistema de fijación, la estructura de la cubierta existente se debe poner en un estado adecuado para el sistema de fijación mediante las correspondientes medidas. Se debe comprobar la idoneidad de la capa instalada de aislante térmico en cuanto a su resistencia a la compresión. Hay que garantizar que el tipo, distribución, disposición y número de fijaciones de la membrana de impermeabilización de cubiertas cumpla el dimensionado estático. En caso necesario, se pueden completar a posteriori las fijaciones.

(7) El montaje del sistema de fijación se realiza manualmente. La unión de soldadura entre la membrana de impermeabilización de cubiertas y el perfil de PVC-P se realiza con una máquina automática mediante soldadura por aire caliente de los perfiles de PVC-P a la membrana de impermeabilización de cubiertas. Las labores de soldadura se realizan conforme a lo dispuesto en DVS 222511.

(8) No se deben utilizar componentes dañados del sistema de fijación.

(9) Los componentes individuales del sistema de fijación se debe ensamblar con el sistema completo conforme a la presente homologación y teniendo en cuenta las instrucciones de instalación y montaje del titular de la homologación.

(10) El perfil de aluminio no debe sobresalir del perfil de PVC-P y, en caso necesario, se debe recortar.

(11) La empresa instaladora debe entregar al gestor de la instalación una copia de la “homologación técnica oficial” y de las instrucciones de instalación y montaje del titular de la homologación.

#### 4.2 Control de la ejecución

(1) Controlar que las prestaciones declaradas de la membrana de impermeabilización de cubiertas cumplan como mínimo los requisitos incluidos en el Anexo 2, tabla 1. En caso de que la declaración de prestaciones no cubra completamente los valores, además se debe exigir y comprobar un certificado de control de recepción.

(2) Controlar que se hayan suministrado a la obra los componentes correctos del sistema de fijación, p. ej. tornillo autotaladrante EJOT (tornillo de fijación) con la correspondiente prueba decisiva de utilidad. Para la utilización de estos productos de construcción se deben aplicar las disposiciones de la correspondiente prueba de utilidad.

(3) Antes y durante la instalación del sistema de fijación, se debe comprobar en particular:

- Que el aislamiento térmico presente la resistencia a la compresión indicada en los requisitos del proyecto.
- Que la membrana de cubierta esté colocada conforme a las disposiciones de la norma DIN 18531. Que todas las uniones dispongan de soldadura resistente al agua en toda su longitud.
- Que el tipo, distribución y número de las fijaciones cumplan las especificaciones de diseño estático.
- Que el perfil de PVC-P este soldado por ambos lados en toda su longitud a la membrana de impermeabilización.
- Que el perfil de aluminio quede enrasado con el perfil de PVC-P.
- Que los travesaños de la subestructura del módulo solar estén anclados con los dos tornillos de fijación correspondientes al perfil de aluminio.

11	DVS 2225-1:1991-02	Unión de membranas de impermeabilización de materiales poliméricos en
		explanación e ingeniería hidráulica. Soldar, pegar, vulcanizar
	DVS 2225-2:1992-08	Unión de membranas de impermeabilización de materiales poliméricos
		en explanación e ingeniería hidráulica. Inspecciones de obra
	DVS 2225-3:1997-07	Unión de membranas de impermeabilización de materiales poliméricos
		en explanación e ingeniería hidráulica. Requisitos de las máquinas y
		equipos de soldadura.

(4) Durante la instalación, el director de obra o su representante deben llevar registros para demostrar que el montaje se ha realizado correctamente.

(5) Los registros deben estar disponibles en la obra durante el período de construcción y se deben entregar al encargado de la inspección de obra cuando lo solicite. Al igual que los albaranes, la empresa los debe conservar durante un mínimo de 5 años tras la finalización de los trabajos.

#### 4.3 Declaración de conformidad para la ejecución in situ

(1) De conformidad con lo dispuesto en el apartado 4.1 (1), la empresa instaladora debe confirmar la conformidad de la fijación correcta de la instalación solar con las disposiciones de la “homologación técnica oficial” mediante una declaración de conformidad sobre la base de los siguientes controles:

- Controlar que los productos de construcción utilizados cumplan las disposiciones de la presente “homologación técnica oficial” y su etiquetado conforme al apartado 2.2.4.
- Controlar la ejecución según el apartado 4.2.

(2) Los resultados de los controles se deben registrar, evaluar y documentar, como mínimo mediante la entrega de un protocolo de fabricación conforme a lo dispuesto en el Anexo 6, incluyendo los protocolos e inspecciones indicados en el mismo.

(3) Los registros deben estar disponibles en la obra durante el período de construcción. La empresa los debe conservar durante un mínimo de 5 años tras la finalización de los trabajos. Se deben facilitar copias de los registros al propietario para que las incluya en el libro de obra y presentarlas al Instituto Alemán de Tecnología de la Construcción, a la correspondiente máxima autoridad de supervisión y al organismo de control cuando lo soliciten.

(4) En caso de que los resultados de la inspección sean insatisfactorios, la empresa instaladora deberá tomar inmediatamente las medidas necesarias para subsanar el defecto. Los productos de construcción utilizados que no cumplan los requisitos se deben manipular de tal manera que se evite cualquier tipo de confusión con los sí los cumplen. Una vez subsanado el efecto, se debe repetir inmediatamente la inspección pendiente en la medida en que sea técnicamente posible y necesario para demostrar la corrección del defecto.

### 5 Disposiciones de utilización, conservación y mantenimiento

#### 5.1 Generalidades

(1) El gestor de una instalación solar debe supervisar la estanqueidad o capacidad funcional de la impermeabilización de cubiertas así como su correcta fijación. Para ello, el gestor de la instalación solar debe elaborar unas instrucciones operativas. El gestor de una instalación solar debe organizar sus intervalos de control conforme a estas instrucciones operativas y documentar los resultados de los controles regulares y todos los acontecimientos que se aparten de estas instrucciones operativas.

(2) El gestor de una instalación solar está obligado a confiar la reparación de la fijación de la instalación solar solo a las correspondientes empresas que hayan sido autorizadas e instruidas para ello por el titular de la homologación.

(3) Salvo que en lo sucesivo se complemente con otra, se debe aplicar la norma DIN 18531-4<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> DIN 18531-4:2010-5 Impermeabilización de cubiertas. Impermeabilizaciones para cubiertas no transitables. Parte 4:  
Conservación

“homologación técnica oficial”

N.º Z-72.1-1

Página 12 de 12 | 11 de diciembre

## 5.2 Inspección

La verificación de la estructura de fijación, de las cubiertas y de las conexiones y cierres debe ser realizada por un especialista. Para ello se debe suscribir un contrato de inspección y mantenimiento. Las inspecciones se deben documentar por escrito. El protocolo debe contener información sobre los defectos detectados, la investigación preliminar que sea necesaria y el tipo y urgencia de las necesarias medidas de conservación. La inspección se realiza cada 5 años.

## 5.3 Mantenimiento

(1) El mantenimiento incluye las siguientes actividades:

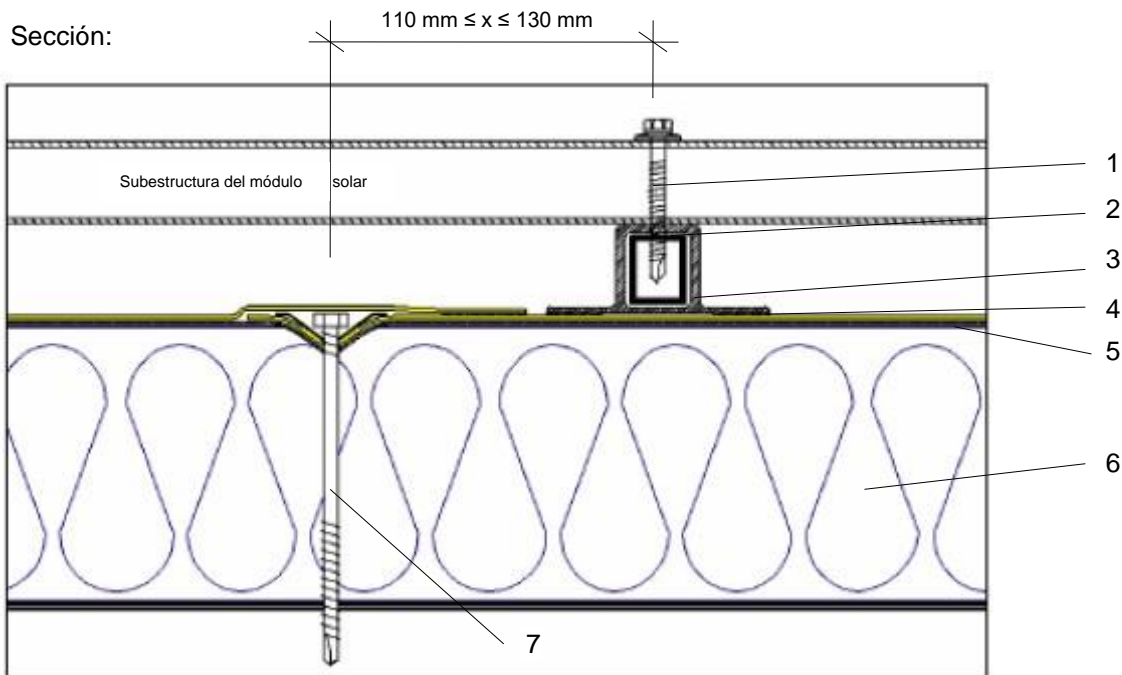
- Eliminación de la suciedad y de la proliferación no deseada de plantas, en particular en la zona del perfil de PVC-P fijado
- Revisión de la funcionalidad de la impermeabilización de la cubierta
- Revisión de las posibles deformaciones inadmisibles de la superficie de contacto de la estructura solar (aplastamiento del aislamiento térmico)
- Revisión del posible desprendimiento de las uniones longitudinales de soldadura entre la membrana y el perfil de PVC-P.
- Revisión del anclaje de los tornillos de fijación entre el travesaño y el perfil de aluminio

(2) El mantenimiento de la instalación debe hacerlo su gestor 2 veces al año.

(3) Las reparaciones menores se deben efectuar en el marco de las labores de mantenimiento.

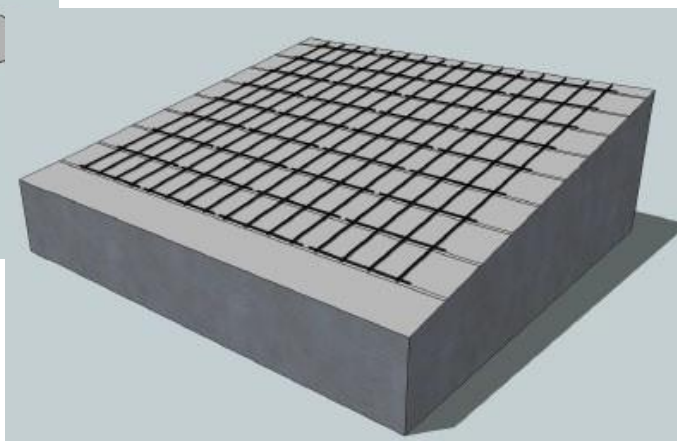
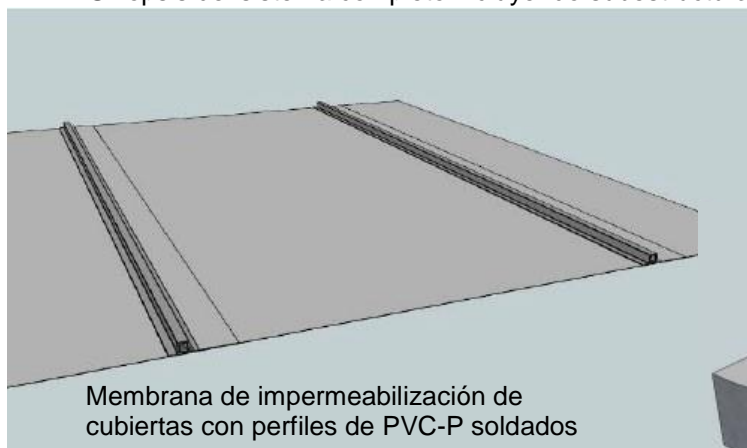
Gerhard Breitschaft  
Presidente

Certificado



1. Tornillo de fijación del módulo solar (parte del sistema de fijación)
2. Perfil de aluminio (parte del sistema de fijación)
3. Perfil de PVC-P (parte del sistema de fijación)
4. Soldadura entre perfil de PVC-P y membrana de impermeabilización de cubiertas
5. Membrana de impermeabilización de cubiertas ALKORPLAN F 35276
6. Aislante térmico
7. Fijación de la membrana de impermeabilización de cubiertas

Sinopsis del sistema completo incluyendo subestructura del módulo solar:



Sistema de fijación de módulos solares RENOLIT-ALKORSOLAR para utilizar sobre membrana de impermeabilización de cubiertas ALKORPLAN F 35276

**Estructura del sistema**

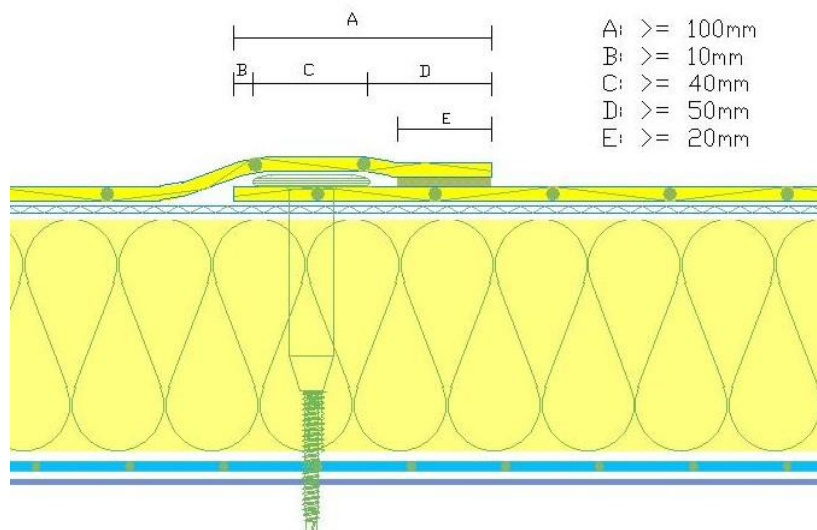
Anexo 1

**Requisitos específicos de la membrana de impermeabilización de cubiertas en caso de uso como componente del sustrato (estructura de la cubierta) para fijación de instalaciones solares:**

ALKORPLAN F 35276	Método de prueba	Unidad	Valor
Espesores	DIN EN 1849-2	mm	1,5 -5%/+10% 1,8 -5%/+10% 2,0 -5%/+10%
Gramajes	DIN EN 1849-2	g/m <sup>2</sup>	1850 -5%/+10% 2200 -5%/+10% 2350 -5%/+10%
Valor característico R <sub>k</sub> de resistencia a la tracción	DIN EN 12311-2	N/50 mm	1034
Comportamiento de dilatación	DIN EN 12311-2 (A)	%	≥ 15
Valor característico R <sub>k</sub> de resistencia al pelado de las juntas	DIN EN 12316-2	N/50 mm	364
Resistencia al cizallamiento de las juntas	DIN EN 12317-2	N/50 mm	≥ 800
Resistencia al desgarrar progresivo	DIN EN 12310-2	N	≥ 180
Resistencia a la radiación UV	DIN EN 1297 5000 h	./.	superada
Plegado a bajas temperaturas	DIN EN 495-5	°C	< -25
Valor característico R <sub>k</sub> de resistencia al pelado entre membrana de impermeabilización y perfil de PVC-P	DIN EN 12316-2	N/50 mm	507

La prueba de resistencia contra proyección de chispas y calor radiante se debe proporcionar para la correspondiente estructura de cubierta con un certificado de ensayo técnico oficial conforme a la lista de normas de construcción A, parte 3, n.º 2.8 o un informe de clasificación conforme a la norma EN 13501-5 con la clasificación B<sub>Roof</sub>(t1).

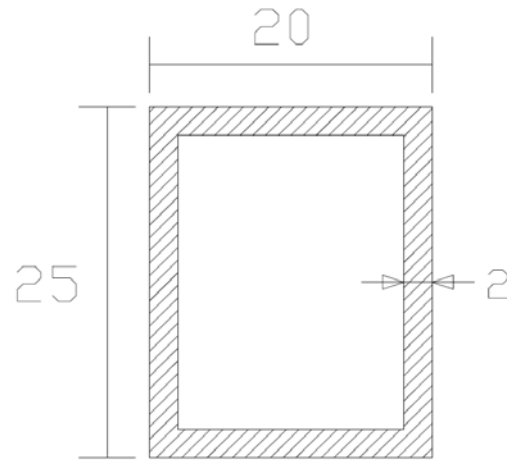
Union por solapamiento:



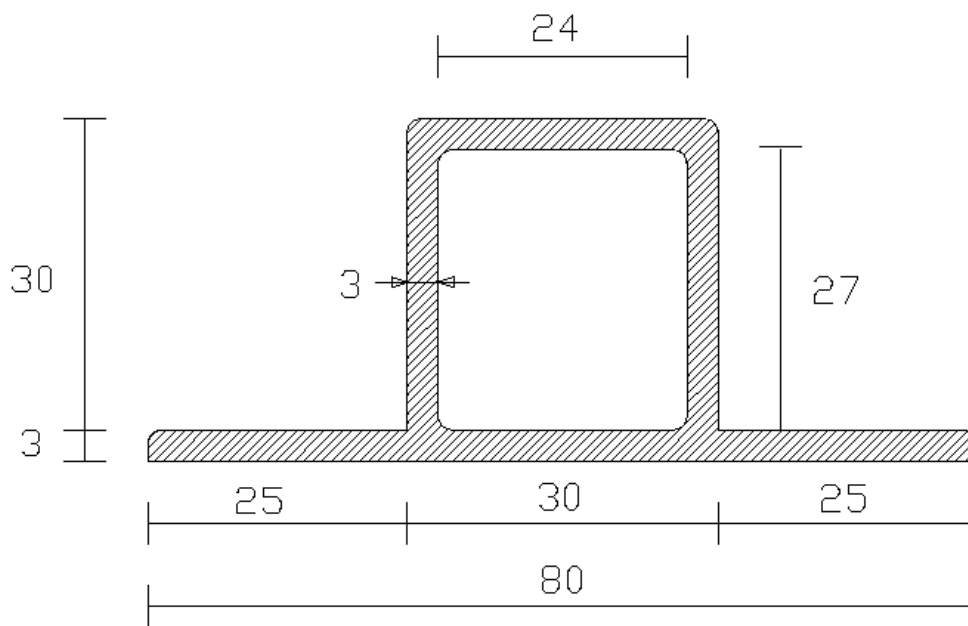
Sistema de fijación de módulos solares RENOLIT-ALKORSOLAR para utilizar sobre membrana de impermeabilización de cubiertas ALKORPLAN F 35276

Características de la membrana de impermeabilización de cubiertas ALKORPLAN F 35276

Anexo 2



**Ilustración 1:** Perfil de aluminio



**Ilustración 2:** Perfil de PVC-P Alkorplan 81600

Sistema de fijación de módulos solares RENOLIT ALKORSOLAR para utilizar sobre la membrana de impermeabilización de cubiertas ALKORPLAN F 35276

Dimensiones y características de los componentes

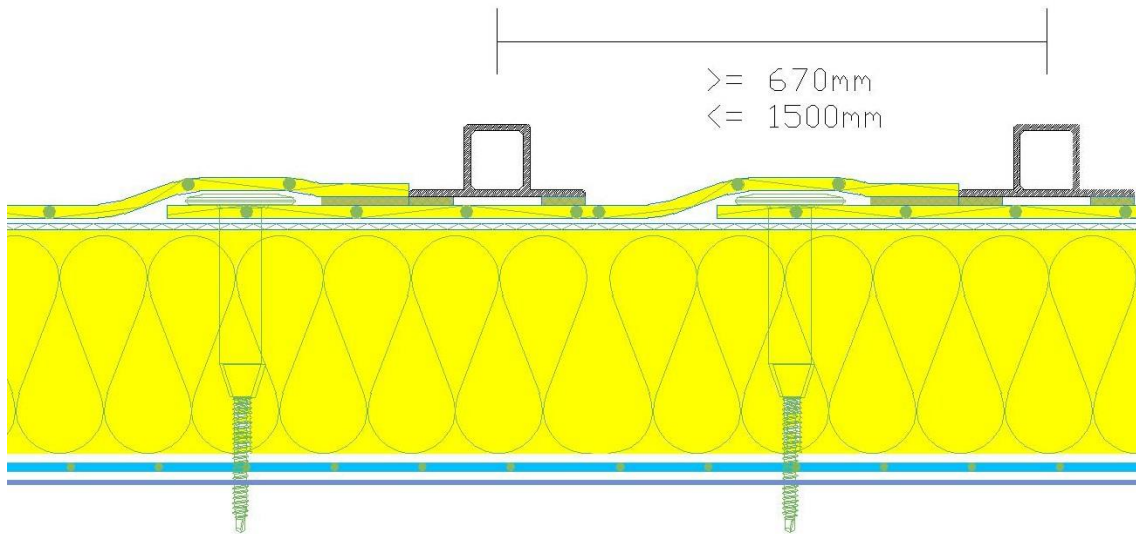
Anexo 3

N.º	Componente	Requisito
1	Tornillo de fijación	Tornillo de fijación como “homologación técnica oficial” EJOT JT3-2-6.0 conforme a Z-14.4-426 con un diámetro de 6,3 mm y una longitud de veinticinco mm según las especificaciones de la esta homologación. Además, en lo que respecta a la protección anticorrosiva también se aplica el método de reconstrucción de la “homologación técnica oficial” N.º Z-30.3-6
2	Perfil de aluminio	Se deben tener en cuenta los requisitos del titular de la homologación y la presente homologación.
3	Perfil de PVC-P	El valor característico $R_k$ de la fuerza vertical que se puede absorber asciende a 24,4 kN/m.
4	Aislante térmico	en función de los requisitos de resistencia a la compresión del proyectista
5	Fijación de la membrana de impermeabilización de cubiertas	Elementos de fijación con “homologación técnica oficial” u homologados/evaluados técnicamente a nivel europeo de conformidad con las prescripciones de la presente homologación y los requisitos del titular de la homologación. Las chapas de distribución de cargas deben tener las siguientes dimensiones mínimas: 80 mm x 40 mm
6	Membrana de impermeabilización de cubiertas	ALKORPLAN F 35276 conforme a DIN EN 13956 con las características esenciales incluidas en el Anexo 2

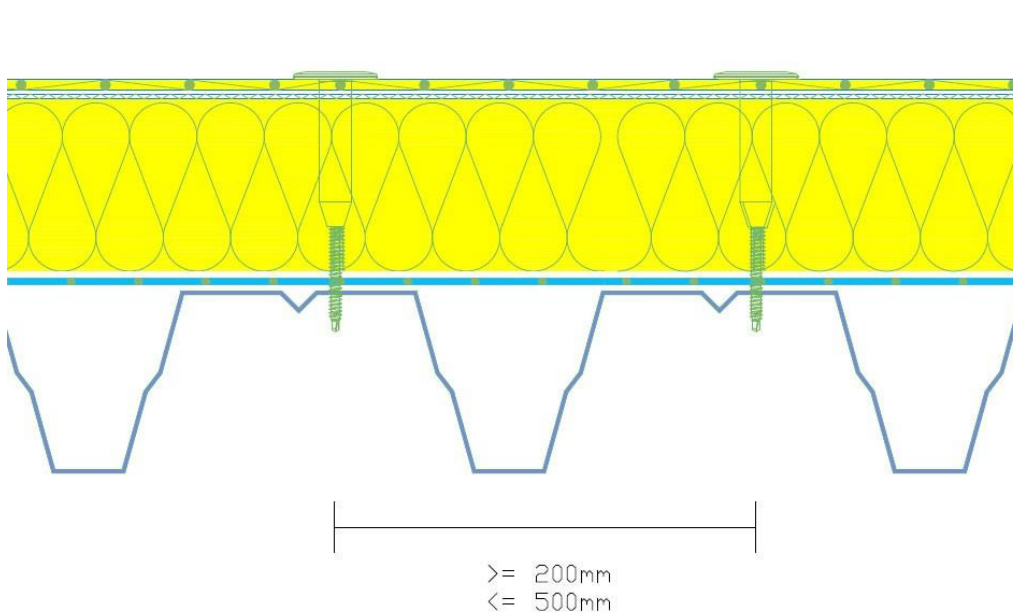
Sistema de fijación de módulos solares RENOLIT-ALKORSOLAR para utilizar sobre la membrana de impermeabilización de cubiertas ALKORPLAN F 35276  
Materiales, características, requisitos

Anexo 4





Distancia mínima y máxima entre los perfiles de PVC-P



Distancia mínima y máxima entre las fijaciones (en dirección longitudinal al perfil de PVC-P)

Sistema de fijación de módulos solares RENOLIT-ALKORSOLAR para utilizar sobre membrana de impermeabilización de cubiertas ALKORPLAN F 35276

Disposición y separaciones de las fijaciones y de los perfiles de PVC-P

Anexo 5

	Método de prueba	Frecuencia del		Valor/Tolerancia
		control de producción en fábrica (WPK)	control externo (FÜ)	
<b>Control de recepción de mercancías</b>				
Perfil de aluminio				
Material	DIN EN 10204	Cada entrega	2 veces al año	Certificado de control de planta 3.1
Dimensiones	DIN EN 12020-2	Cada entrega	2 veces al año	Certificado de control de planta 3.1 Anexo 3, Fig. 1
Perfil de PVC-P				
Materiales básicos	DIN EN 10204	Cada entrega	2 veces al año	Certificado de control de planta 3.1
<b>Control tras la fabricación</b>				
Defectos visibles	DIN EN 1850-2	cada 288 m lineales	2 veces al año	ninguno
Masa por superficie	DIN EN 1849-2	cada 288 m lineales	2 veces al año	≥ 675 g/30 cm -5%/+10%
Dimensiones	DIN EN 1848-2	cada 288 m lineales	2 veces al año	Anexo 3, Fig. 2 -1/+2 mm
Espesor	DIN EN 1849-2	cada 288 m lineales	2 veces al año	3 mm -0,1/+0,2 mm
Longitud del perfil	DIN EN 1848-2	cada 288 m lineales	2 veces al año	3025 mm -10/+15 mm
Tolerancia dimensional del perfil	DIN EN 1107-2	cada 288 m lineales	2 veces al año	Dimensión +/- 2%
Comportamiento de tracción-dilatación	DIN EN 12311-2	cada 288 m lineales	2 veces al año	Longitudinal: ≥15 N/mm <sup>2</sup> ≥ 250% Transversal: ≥11 N/mm <sup>2</sup> ≥ 250%
Resistencia al pelado entre membrana de impermeabilización y perfil de PVC-P	EN 12316-2	2 veces al año	2 veces al año	Anexo 2, tabla 2

Sistema de fijación de módulos solares RENOLIT-AL KORSOLAR para utilizar sobre membrana de impermeabilización de cubiertas ALKORPLAN F 35276  
Control de producción en fábrica y control externo

Anexo 6

N.º cor rel.	Certificado de la empresa ejecutora	
1.	Denominación del proyecto: Emplazamiento: ..... Tamaño:.....Altura del edificio:.....	
2.	Descripción de la instalación solar: .....	
3.	Descripción del sustrato, nombre del aislante térmico: ..... .....	
4.	Homologación: N.º:..... de (fecha) .....	
5.a	Dimensionado estático y plano de instalación: ..... (Instalador) ..... .....	
5.b	Empresa ejecutora: ..... ..... .....	
5.c	Período de construcción: .....	
		Confirmación
6.	El personal especializado de la firma ejecutora ha sido instruido por el titular de la homologación sobre la utilización adecuada	
7.	Evaluación de los perfiles de PVC-P antes del montaje	
	a) Requisitos de la membrana de impermeabilización de cubiertas conforme a la homologación	
	b) Resistencia a la compresión del aislamiento térmico conforme a las especificaciones del dimensionamiento estático	
	c) Inclinación de la cubierta	
	d) Tipo y disposición de las fijaciones conforme al dimensionamiento estático	
8.	Control del montaje	
	a) Protocolo de las condiciones meteorológicas	
	b) Existen protocolos de consumo de material	
	c) Control mediante inspección ocular in situ	
	d) otros	
	e)	
Observaciones:		
Sistema de fijación de módulos solares RENOLIT-ALKORSOLAR para utilizar sobre membrana de impermeabilización de cubiertas ALKORPLAN F 35276		Anexo 7
Modelo de la declaración de conformidad		