



**TRITEC**

energy for a better world

## **INSTRUCCIONES DE MONTAJE TRI-VENT**

El sistema de montaje fotovoltaico para techados de chapa trapezoidal.

- Montaje rápido y sencillo
- Remachar en lugar de pegar
- Fijar sin tornillos
- La alternativa rentable

**Contenido**

**Bases**

Advertencias	4
Efectos de carga	4
Indicaciones estructurales	4
Software de diseño TRI-DESIGN	5

**Montaje en posición vertical**

Herramientas	6
Estructura del sistema de montaje	6

**Montaje en posición horizontal**

Herramientas	10
Estructura del sistema de montaje	10

---



### Advertencias

Para la instalación del sistema de montaje TRI-VENT se deberán utilizar solamente productos del surtido del sistema de montaje TRI-VENT. La utilización de componentes ajenos puede tener influencia en la estabilidad del sistema y ocasionar daños considerables.

La instalación del equipo deberá ser realizada solamente por personal competente y formado en la materia.

No se asumirá responsabilidad por daños que se originen debido a la utilización de componentes ajenos o por montaje incorrecto.



### Efectos de carga

Además del propio peso del equipo fotovoltaico, los componentes del sistema y la subestructura estarán principalmente expuestos a cargas de viento y nieve. Por ello, cada instalación deberá ser calculada y diseñada para sus requerimientos propios y según las condiciones externas, tomando en consideración la norma DB-SE-AE (efectos sobre estructuras portantes).

La exposición a cargas de viento y nieve dependen sobre todo de las zonas de viento (de acuerdo a la norma DB-SE-AE), de las zonas de nieve (DB-SE-AE), de la altura del edificio, de la posición del centro del tejado, de la forma del tejado y su inclinación.

Para cada localización se puede determinar la zona de carga de viento y nieve hacia la cual será puesta la instalación. Las informaciones y referencias sobre la estática del sistema de montaje se adjuntan en estas instrucciones de montaje.



Tejado equipado con perfiles portadores y anclajes de paneles

### Indicaciones estructurales

La estática de cada cubierta debe ser revisada por personal especializado autorizado. Se deberá comprobar si las correspondientes cargas adicionales generadas por la instalación solar pueden ser soportadas. La capacidad de absorción de la carga de una cubierta y el efecto de carga de una instalación fotovoltaica son determinados por muchos factores. Por lo tanto se deberá llevar a cabo un cálculo estático individual para cada caso. Se deberá prestar obligatoriamente atención a las referencias y verificaciones estáticas del sistema de montaje TRI-VENT.

Por otra parte, el estado actual del tejado deberá ser tal, que no tenga que ser saneado o remodelado dentro de un período de al menos 20 años.



Diseño de la instalación con TRI-DESIGN

### Software de diseño TRI-DESIGN

Después de haber introducido algunos datos sobre la instalación solar planificada, el software de diseño TRI-DESIGN calcula los componentes necesarios y entrega una lista de materiales. Con TRI-DESIGN se puede trabajar sin complicaciones de forma eficiente ya en la fase de concepción y planificación de la instalación y su subestructura.

El software de diseño posibilita instalar el equipo y los módulos a utilizar de forma óptima sobre la correspondiente cubierta y de esta manera elegir la mejor opción del sistema de montaje.



Instalación de referencia, Gchingen (Alemania)

### DIVERSOS TIPOS DE MONTAJE

Dependiendo del diseño de la instalación, el sistema de montaje TRI-VENT deberá ser planificado e instalado de diversas maneras. Para la respectiva superficie de tejado deberá decidirse entre el montaje horizontal o vertical. Se deberá determinar individualmente para cada caso cuál de las dos opciones se elegirá. El montaje en posición horizontal es la variante que utiliza más cantidad de material de sistema de montaje, sin embargo, en algunos casos puede conducir a una utilización mejor y más amplia del tejado y con ello a un mayor rendimiento de la instalación solar.

A continuación se describe la instalación en posición vertical y seguidamente horizontal del sistema de montaje TRI-VENT.

### MONTAJE EN POSICIÓN VERTICAL

#### Herramientas

Para la instalación del sistema de montaje TRI-VENT en tejados de chapa trapezoidal se utilizarán las siguientes herramientas para el montaje en posición vertical de los paneles:

- Atornillador eléctrico de 6.5 mm
- Remachadora TRI-VENT
- Patrón para taladro TRI-VENT
- Herramienta de curvar TRI-VENT



Montaje en posición vertical TRI-VENT



Marcar las canaletas altas que hay que taladrar



Montaje del patrón para taladrar TRI-VENT con 6 tornillos

#### Estructura del sistema de montaje

El montaje en posición vertical de una instalación fotovoltaica con el sistema de montaje TRI-VENT se puede subdividir en tres pasos:

1. Sujeción de los perfiles portadores base que se instalan horizontales
2. Colocación y fijación de los paneles fotovoltaicos con los anclajes centrales TRI-VENT
3. Asegurar los paneles de los bordes con el anclaje para extremos de TRI-VENT

#### 1. Sujeción de los perfiles portadores que van horizontales

Después de haber sido probada la capacidad de carga puntual de la subestructura de tejado, serán taladrados los agujeros para la sujeción de los portadores de perfiles. Aquí habrá que prestar especial atención en que todos los agujeros estén colocados de tal manera que los perfiles portadores, en la dirección tanto horizontal como también vertical, estén rectos entre sí y a la distancia correspondiente. Si bien, la distancia en la dirección horizontal puede variar ligeramente al insertar la sujeción del panel, deberá ser mantenida la longitud del módulo en la dirección vertical. Para un óptimo posicionamiento de los agujeros, partiendo de uno de los perfiles de borde inferiores, se trabajará con el patrón para taladrar TRI-VENT en dirección vertical y con una cuerda en dirección horizontal. Por otra parte, se recomienda, medir las posiciones de los agujeros a taladrar con un láser o una cuerda antes de hacer las perforaciones.

#### Montar el calibre para perforaciones

Para posicionar los agujeros usando el patrón para taladrar TRI-VENT, éste deberá ser antes montado y luego ajustado al tejado correspondiente. Ambos perfiles serán atornillados en la pieza angular con los tornillos suministrados. Prestar atención que en este momento la primera guía de taladrado variable ya ha sido introducida en el perfil.



Ajustar los pernos de apoyo



Ajuste de la distancia de los agujeros en el perfil y en las canaletas altas



Protección óptima del tejado

#### Ajustar los pernos de apoyo

Posteriormente, los dos pernos de apoyo serán ajustados en la pieza angular de tal manera que el agujero taladrado esté ubicado en el centro de la canaleta alta y la distancia entre el patrón de perforación y la canaleta alta sea de entre 2 a 4 mm. Para ello, serán atornillados los dos pernos simétricamente en el agujero y ajustados a la distancia correcta con arandelas. El patrón de perforación está ahora puesto sobre la canaleta alta y no puede desplazarse de la pieza angular.

#### Calibrar la distancia de las perforaciones

Ahora se puede regular el patrón a la distancia de agujero deseada, que deberá estar ajustada con la distancia de las canaletas altas y con los agujeros del perfil portador base. Para ello, el perfil portador será fijado con el mandril en el primer agujero taladrado. Finalmente se pasará la guía de perforación por debajo del agujero correspondiente en el perfil, se fijará con ambos tornillos y de esta manera se taldrará un agujero en el punto correspondiente del perfil del patrón de taladrar. Al utilizar el patrón, ambos agujeros, el de la guía de taladrado fijo y el del variable, estarán ahora en el centro de las canaletas altas. En este paso el patrón quedará ajustado a la distancia de agujero adecuada en la dirección horizontal. Con esta regulación, se taldrará finalmente la línea horizontal inferior a lo largo de la marcación efectuada anteriormente.

#### Protección óptima del tejado

Para proteger el tejado y el patrón de rasguños y daños, al realizar el montaje, se pueden poner bridas de nylon a lo largo de este, de tal manera que no sean un obstáculo para la perforación de los agujeros.



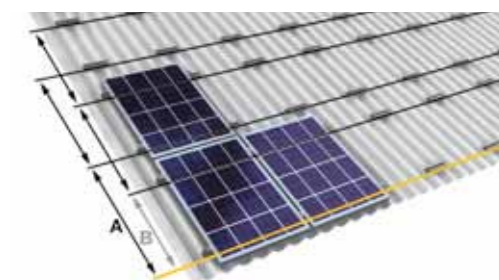
Medición y marcación de la línea inferior.



Perforación de la línea inferior con el patrón de perforación



Taladrado de la segunda línea



Distancias de las líneas de sujeción

### Medición y marcación de la primera línea

El patrón de perforación ahora está preparado en la línea inferior. Esta será alineada con una cuerda. Para ello, será extendida una cuerda desde un extremo al otro del tejado a la distancia correspondiente del borde inferior del tejado. Asegúrese que la línea inferior está a la altura de los agujeros de montaje inferiores del panel, de tal manera que, después del montaje el panel, este sobresalga de la línea de sujeción inferior.

Se marcarán con una cinta métrica las canaletas altas, en las cuales se ponga el patrón de perforación y más tarde se instalen los perfiles.

### Perforar la primera línea

Con ayuda del patrón de perforación ajustado se taladrarán los agujeros de la fila de perfiles inferior. Para ello se pondrá la plantilla en la correspondiente canaleta alta con el perno de apoyo. Con una broca de 6,5 mm primero se perforará el agujero de la guía de perforación fija en la pieza angular. Luego se fijará el patrón de perforación con el mandril sobre la canaleta alta, de tal manera que el segundo agujero pueda ser taladrado en la guía de perforación variable ya calibrada. Este método ahorra tiempo y garantiza un alto grado de precisión.

### Ajustar y perforar la segunda línea

Después de la perforación de la línea inferior se ajustará la distancia vertical hasta la próxima línea. Esto se realiza mediante la introducción de la última guía de perforación en el perfil largo del patrón de perforación. Con ayuda de la cinta métrica puede ser leída la distancia (B), antes de ser fijada en el perfil la guía de perforación apretando sus dos tornillos. Esta distancia corresponde a la distancia de los agujeros de montaje en el panel solar. Con este ajuste será taladrada la segunda línea partiendo de la línea inferior. Para ello el patrón se sujeta con el mandril en uno de los dos agujeros de la línea inferior y puesto en posición vertical hacia la parte superior del tejado. Realizar el taladro de los dos agujeros en las guías de taladrado, asegura una distancia correcta y que sean paralelos a los agujeros de la línea inferior.

### Medir y perforar otras líneas

Después de la finalización de la segunda línea el patrón TRI-VENT se ajustará por última vez el. La distancia vertical (A) se ajustará de modo que corresponda a la distancia de la línea inferior hasta la tercera línea. Esta distancia se compone de la altura del panel más dos centímetros, que es la distancia que deberá mantenerse entre los paneles. Con este ajuste puede ser taladrada la tercera línea, partiendo de la línea inferior. Con los mismos ajustes, ahora partiendo de la segunda fila, será taladrada la cuarta fila. Partiendo de la tercera fila ahora se puede taladrar la quinta, desde la cuarta la sexta etc. Para ello el patrón de perforación ya no tendrá que ser ajustado hasta la última línea.



Remachar los perfiles portadores.



Atornillado del anillo de seguridad TRI-VENT



Fijación del panel con el anclaje de paneles TRI-VENT



Colocación y fijación de los cables



Asegurar el panel del borde con la herramienta de curvar TRI-VENT

### Remachar los perfiles portadores

Después de haber taladrado todos los agujeros se remacharán sobre el tejado los perfiles de sujeción TRI-VENT. Poniendo las juntas de goma TRI-VENT entre el tejado y el perfil, los remaches de junta de TRI-VENT posibilitan una sujeción sencilla y hermética de los perfiles.

### 2. Colocación y fijación de los paneles fotovoltaicos con los anclajes de paneles centrales TRI-VENT

Para insertar los paneles de forma segura en el sistema, primero se fijará un anillo de seguridad contra deslizamiento en el panel. Mediante una sencilla inserción de los dos anillos TRI-VENT en los agujeros del panel, se evitará el deslizamiento del panel durante el montaje y en la exposición de cargas de viento y nieve. Los anillos de seguridad están en contacto con los perfiles y garantizan de esta manera la retención segura de los paneles.

### Poner y fijar los paneles

Los anclajes TRI-VENT están pensados para que, dependiendo de la manera que se inserten en el perfil portador TRI-VENT, puedan sujetar un espesor de marco de 35 mm o 46 mm para un modelo de anclaje, y 40 mm o 50 mm para el otro. Los paneles equipados con los anillos de seguridad TRI-VENT se pondrán en el lugar deseado y luego se fijarán con el anclaje para paneles. Presten atención que hay dos tipos de anclajes, uno más ancho, que se usará para los extremos de los paneles en el exterior de la instalación. El otro tipo de anclaje, más estrecho, se situará entre paneles.

### Colocar y fijar los cables

Una vez dispuestos los paneles se pueden tender los cables y fijarlos a los perfiles con el TRI-VENT Edge Clip TV-EC. Esto impide que los cables queden sueltos sobre el tejado y disminuye el peligro que se dañen los cables y los conectores.

### 3. Asegurar los paneles de los bordes con el anclaje para extremos de TRI-VENT

Para asegurar los paneles del perímetro y la instalación entera, los anclajes para extremos TRI-VENT se instalarán en los extremos de cada fila. Debido a su construcción estable y a la sólida conexión con el perfil portador, cierra las filas de forma segura. La fijación se realiza doblando el perfil con la herramienta de curvar TRI-VENT. Este método asegura una firme conexión del anclaje, ahorra tiempo y de esta manera es sumamente eficiente.

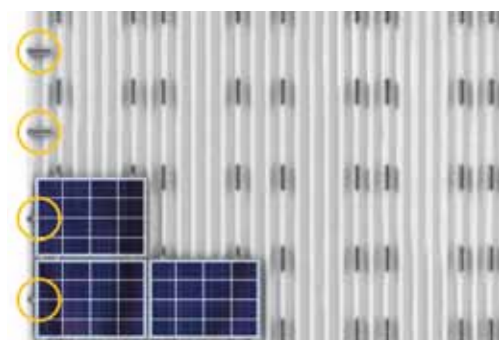
Mediante el anclaje de paneles y la fuerza de gravedad los paneles quedan posicionados y no será necesario fijarlos con tornillos. Así se termina el montaje de la instalación sobre el tejado.

## MONTAJE HORIZONTAL

### Herramientas

Para la instalación del sistema de montaje TRI-VENT en tejados de chapa trapecoidal se utilizarán las siguientes herramientas para el montaje en posición horizontal de los paneles:

- Atornillador eléctrico de 6.5 mm
- Remachadora TRI-VENT
- Patrón para taladro TRI-VENT
- Herramienta de curvar TRI-VENT



Montaje horizontal de los paneles



Marcar las canaletas altas que hay que taladrar



Montaje del patrón para taladrar TRI-VENT con 6 tornillos

### Estructura del sistema de montaje

El montaje en posición horizontal de una instalación fotovoltaica con el sistema de montaje TRI-VENT se puede subdividir en tres pasos:

1. Sujeción de los perfiles portadores que van verticales y horizontales
2. Colocación y fijación de los paneles fotovoltaicos con los anclajes centrales TRI-VENT
3. Asegurar los paneles de los bordes con el anclaje para extremos de TRI-VENT

#### 1. Sujeción de los perfiles portadores montados horizontalmente

Después de haber comprobado la capacidad de carga puntual de la subestructura de la cubierta, serán taladrados los agujeros para la sujeción de los portadores de perfiles. Aquí habrá que asegurar que todos los agujeros estén colocados de tal manera que los perfiles portadores, en la dirección tanto horizontal como también vertical, estén rectos entre sí y a la distancia correspondiente. Para un óptimo posicionamiento de los agujeros, partiendo de uno de los perfiles de borde inferiores, se trabajará con el patrón para taladrar TRI-VENT en dirección vertical y con una cuerda en dirección horizontal.

Los perfiles de los bordes se colocarán en los perfiles extremos de cada fila cada uno en el centro de los paneles.

En general, se recomienda medir las posiciones de todos los agujeros a taladrar con un láser o una cuerda.

#### Montar el calibre para perforaciones

Para posicionar los agujeros usando el patrón TRI-VENT, éste deberá ser antes montado y luego ajustado al tejado correspondiente. Ambos perfiles serán atornillados en la pieza angular con los tornillos suministrados.



Ajustar los pernos de apoyo



Ajuste de la distancia de los agujeros en el perfil portador



Protección óptima del tejado

#### Ajustar los pernos de apoyo

Posteriormente, los dos pernos de apoyo serán ajustados en la pieza angular, de tal manera que el agujero taladrado esté ubicado en el centro de la canaleta alta y la distancia entre el patrón de perforación y la canaleta alta sea de entre 2 a 4 mm. Para ello, serán atornillados los dos pernos simétricamente en el agujero y ajustados a la distancia correcta con arandelas.

#### Calibrar la distancia de las perforaciones

Ahora se puede regular el patrón a la distancia de agujero deseada, que deberá estar ajustada con los agujeros de serie del perfil portador base. Para ello el perfil portador será fijado con el mandril en el primer agujero taladrado. Finalmente se pasará la guía de perforación por debajo del agujero correspondiente en el perfil, se fijará con ambos tornillos. De esta manera se taladrará un agujero en el punto correspondiente del perfil del patrón. Al utilizar el patrón de perforación ambos agujeros, el de la guía de taladrado fijo y el del variable, estarán ahora en el centro de las canaletas altas. En este momento el patrón ha quedado ajustado a la distancia de agujero adecuada en la dirección vertical.

#### Protección óptima del tejado

Para proteger el tejado y el patrón de rasguños y daños, al realizar el montaje, se pueden poner bridas de nylon a lo largo de este, de tal manera que no sean un obstáculo para la perforación de los agujeros.



Medición y marcación de la línea inferior.



Taladrar en la guía de perforación fija



Patrón de perforación ajustado con clavija

### Medición y marcación de la primera línea

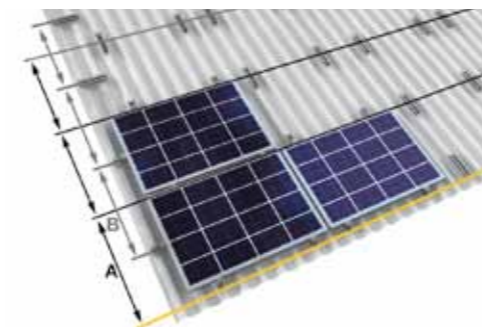
El patrón de perforación ahora está preparado en la línea inferior. Esta será alineada con una cuerda. Para ello, será extendida una cuerda desde un extremo al otro del tejado a la distancia correspondiente del borde inferior del tejado. Se marcarán con una cinta métrica las canaletas altas en las cuales se ponga el patrón y más tarde se instalen los perfiles.

### Perforar la primera línea

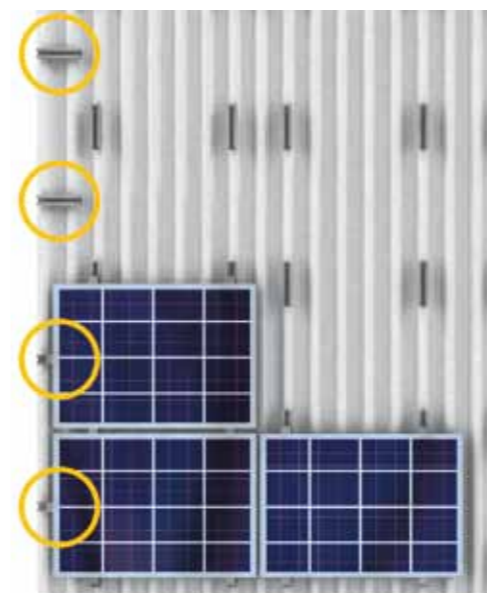
Con ayuda del patrón de perforación ajustado ahora serán taladrados los agujeros de la fila de perfiles inferior. Para ello se pondrá la plantilla en la correspondiente canaleta alta con el perno de apoyo. Con una broca de 6,5 mm primero se perforará el agujero de la guía de perforación fija en la pieza angular. Luego se fijará el patrón de perforación con el mandril sobre la canaleta alta, de tal manera que el segundo agujero pueda ser taladrado en la guía de perforación variable ya calibrada. Este método ahorra tiempo y garantiza un alto grado de precisión.

### Ajustar y perforar la segunda línea

Después de la perforación de la línea inferior se ajustará la distancia vertical hasta la próxima línea. Esto se realiza mediante la introducción de la última guía de perforación en el perfil largo del patrón de perforación. Con ayuda de la cinta métrica puede ser leída la distancia (distancia A), antes de ser fijada en el perfil la guía de perforación apretando sus dos tornillos. Esta distancia corresponde a la anchura del panel solar más 2 cm (distancia entre los paneles). Con este ajuste será taladrada la segunda línea partiendo de la línea inferior. Para ello el patrón de perforación se hará rotar en 180° y fijado con el mandril en el agujero inferior ya perforado de la fila inferior. Por el taladrado de los dos agujeros en las guías de perforación, éstas se encontrarán a la distancia correcta y paralelos a los agujeros de la línea inferior.



Distancias de los perfiles TRI-VENT



Colocación de los perfiles del borde



Remachar los perfiles portadores.

### Medir y perforar otras líneas

Después de la finalización de la segunda línea se taladrará la tercera fila con ayuda del patrón TRI-VENT ya ajustado. Aquí se realizará el trabajo análogo al taladrado de la segunda fila. El patrón de perforación será fijado con ayuda del mandril en los agujeros de la segunda fila de tal manera que en las guías de perforación puedan ser taladrados los agujeros de la tercera fila. Aquí ya no será necesario volver a ajustar el patrón de perforación.

### Abschluss mit horizontalem Trägerprofil

Para asegurar que los paneles no se deslicen lateralmente, cada fila de paneles será terminada en la derecha y en la izquierda con un perfil portador montado horizontalmente. Aquí se taladrarán agujeros en el tejado, correspondiendo a la distancia de los agujeros ya taladrados en el perfil portador. Estos deberán estar situados en el centro de la anchura de panel y sobre dos canaletas altas como en el caso del montaje en posición vertical. En la dirección vertical la distancia (B) se compone de la anchura del panel más 2 cm.

### Remachar los perfiles portadores.

Después de haber taladrado todos los agujeros se remacharán sobre el tejado los perfiles de sujeción TRI-VENT. Poniendo las juntas de goma TRI-VENT entre el tejado y el perfil, los remaches de junta de TRI-VENT posibilitan una sujeción sencilla y hermética de los perfiles.



Fijación del panel con el anclaje de paneles TRI-VENT

## 2. Colocación y fijación de los paneles fotovoltaicos con los anclajes de paneles centrales TRI-VENT

Los anclajes TRI-VENT están pensados para que, dependiendo de la manera que se inserten en el perfil portador TRI-VENT, sujetan un espesor de marco de 35 mm o 46 mm para un modelo de anclaje, y 40 mm o 50 mm para el otro. Ahora los paneles serán colocados en el lugar deseado y fijados con el anclaje de paneles.

Presten atención que hay dos tipos de anclajes, uno más ancho, que se usará para los extremos de los paneles en el exterior de la instalación. El otro tipo de anclaje, más estrecho, se situará entre paneles.



Introducción del anclaje de paneles para extremos

### Fijar con los dispositivos de anclaje de paneles TRI-VENT para los extremos

Con el fin de evitar un deslizamiento de los paneles, los perfiles inferiores serán fijados con el anclaje de paneles para extremos de TRI-VENT. Debido a su construcción estable y a la sólida conexión con el perfil portador, cierra las filas en forma segura. La fijación se realiza doblando el perfil portador con la herramienta de curvar TRI-VENT.

### Colocar y fijar los cables

Una vez dispuestos los paneles se pueden tender los cables y fijarlos a los perfiles portadores con el TRI-VENT Edge Clip TV-EC. Esto impide que los cables queden sueltos sobre el tejado y disminuye el peligro de que se dañen los cables y los conectores.



Colocación y fijación de los cables

## 3. Asegurar los paneles de los bordes con el anclaje para extremos de TRI-VENT

Para asegurar los paneles de los bordes y para garantizar la estabilidad de la instalación completa, en cada extremo de cada fila de paneles se usarán anclajes de paneles para extremos de TRI-VENT. Debido a su construcción estable y a la sólida conexión con el perfil portador, cierra las filas de forma segura. La fijación se realiza doblando el perfil portador con la herramienta de curvar TRI-VENT. Este método asegura una firme conexión del anclaje, ahorra tiempo y de esta manera es sumamente eficiente.

Mediante el anclaje de paneles y la fuerza de gravedad los paneles quedan posicionados y no será necesario fijarlos con tornillos. Así se termina el montaje de la instalación sobre el tejado.



Asegurar los paneles del borde con la herramienta de curvar TRI-VENT

