



# MANUAL DE INSTALACIÓN

## MÓDULOS FV QnSolar

Versión **2023**





## Instrucciones importantes en materia de seguridad

- ◆ Este Manual de instalación contiene información sobre una instalación y un uso seguros de los módulos fotovoltaicos (en adelante, los "módulos") de Qn-SOLAR PV LIMITED (en adelante, QnSolar). Deben observarse todas las precauciones de seguridad y las normativas locales en la instalación de los módulos, además del mantenimiento diario.
- ◆ La instalación de sistemas de módulos requiere las habilidades y los conocimientos de un profesional y solamente puede realizarla personal debidamente cualificado. Antes de instalar y utilizar los módulos, lea atentamente este Manual de instalación. El instalador debe estar familiarizado con los requisitos mecánicos y eléctricos del sistema. Conserve este Manual en buen estado para el mantenimiento futuro o para consultar los componentes que se vendan o procesen.
- ◆ Si tiene alguna duda, póngase en contacto con el departamento de Calidad global y atención al cliente de QnSolar.

## Índice

1	Introducción .....	3
2	Códigos y normas regulatorias .....	3
3	Información general .....	3
3.1	Reconocimiento de los módulos .....	3
3.2	Seguridad general .....	4
3.3	Seguridad del funcionamiento eléctrico .....	5
3.4	Seguridad operativa .....	5
3.5	Seguridad frente a incendios .....	6
4	Condiciones de instalación .....	6
4.1	Ubicación de la instalación y entorno de trabajo .....	6
4.2	Elección del ángulo de inclinación .....	7
5	Instalación mecánica .....	8
5.1	Requisitos convencionales .....	8
5.2	Métodos de instalación .....	8
6	Instalación eléctrica .....	12
6.1	Funcionamiento eléctrico .....	12
6.2	Cableado .....	12
6.3	Conector .....	13
6.4	Diodo de by-pass .....	14
7	Puesta a tierra .....	14
7.1	Puesta a tierra con un elemento fijo específico .....	14
7.2	Puesta a tierra con orificios de montaje sin usar .....	15
7.3	Otros dispositivos de puesta a tierra de terceros .....	16
8	Funcionamiento y mantenimiento .....	16
8.1	Limpieza .....	17
8.2	Inspección visual de los módulos .....	17
8.3	Inspección del conector y el cable .....	17

## 1 Introducción

En primer lugar, le agradecemos que haya elegido los módulos FV QnSolar.

Este Manual de instalación contiene información esencial para la instalación eléctrica y mecánica que debe conocer antes de instalar módulos QnSolar. Además, el Manual contiene información adicional de seguridad con la que debe familiarizarse. Todo el contenido de la guía es propiedad intelectual de QnSolar, surgiendo dicha propiedad de la investigación técnica a lo largo de los años y de la acumulación de experiencia de QnSolar.

Este Manual no constituye ninguna garantía expresa o implícita. QnSolar no será responsable de ninguna pérdida, daño o gasto que pudieran surgir en modo alguno de la instalación, uso o mantenimiento del módulo, así como de ninguna otra compensación. QnSolar no será responsable de ninguna violación de patentes de terceros ni de otros derechos que pudieran surgir del uso del módulo. QnSolar se reserva el derecho de modificar el producto, las especificaciones o el Manual de instalación sin previo aviso.

Si el cliente no cumpliera con los requisitos indicados en este Manual, quedaría anulada la garantía limitada de los módulos suministrados por QnSolar en el proceso de venta a clientes directos. Entregue una copia de este Manual a los propietarios del sistema FV para su consulta e infórmeles de todos los contenidos relevantes en materia de seguridad, funcionamiento y mantenimiento.

## 2 Códigos y normas regulatorias

La instalación electromecánica de sistemas FV cumplirá con todos los códigos vigentes, incluyendo los códigos eléctricos, códigos en materia de construcción y requisitos de interconexión de los suministros eléctricos. Este requisito podría variar dependiendo de la ubicación de la instalación, por ejemplo los requisitos de colocación en el tejado de un edificio o un vehículo motorizado podrían variar en cuanto a la tensión del sistema, aplicaciones de CC o AC. Póngase en contacto con las autoridades locales para conocer las normas regulatorias pertinentes.

## 3 Información general

### 3.1 Reconocimiento de los módulos

Cada módulo incluye tres placas de identificación, que contienen la siguiente información:

**1. Placa de identificación:** cada módulo incluye una etiqueta en que se describe el tipo de módulo, la potencia nominal, la corriente nominal, la tensión nominal, la tensión de circuito abierto, la corriente de cortocircuito, todo ello medido en condiciones de prueba estándar, marcas de certificación, la tensión máxima del sistema, el logotipo de reciclaje de equipos electrónicos y eléctricos (RAEE), etc.



Significado del símbolo del cubo de basura con ruedas tachado:

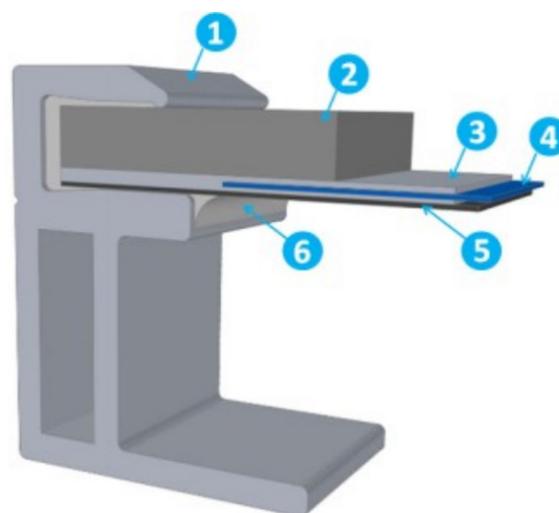
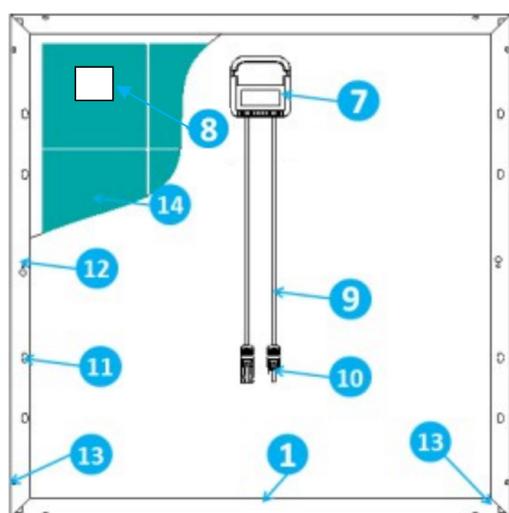
No deseche los aparatos eléctricos como un residuo doméstico municipal, use un sistema de recogida individualizado. Póngase en contacto con su gobierno local para solicitar información sobre los sistemas de recogida disponibles.

Si los aparatos eléctricos se desechan en vertederos o basureros, pueden filtrarse sustancias peligrosas en el agua subterránea y llegar a la cadena alimenticia, dañando su salud y su bienestar.

Al sustituir aparatos viejos por otros nuevos, el minorista está obligado legalmente a recoger su aparato viejo para su eliminación sin cargo coste alguno.

**2. Etiqueta de clasificación de la corriente:** los componentes se clasifican de conformidad con el valor de la corriente de trabajo óptima de los mismos. Según los resultados de la clasificación, hay tres valores: H, M o L (H es la corriente más alta). Se recomienda instalar los módulos marcados con la misma corriente (como todo H) formando una secuencia.

**3. Número de serie:** cada módulo tiene un número de serie único. Se encuentran adheridos en tres piezas del módulo: la barra colectora frontal y superior del módulo, la lámina posterior y el marco.



- |                         |                         |                         |                                 |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 1. Marco de aluminio    | 2. Vidrio templado      | 3. Encapsulado de EVA   | 4. Celda                        |
| 5. Lámina posterior     | 6. Adhesivo de silicona | 7. Caja de conexión     | 8. Placa de identificación      |
| 9. Cable                | 10. Conector            | 11. Orificio de montaje | 12. Orificio de puesta a tierra |
| 13. Orificio de drenaje | 14. Celda               |                         |                                 |

Fig. 1 Estructura del perfil del módulo y descripción de los componentes

## 3.2 Seguridad general

Los Módulos QnSolar se han diseñado para cumplir con las normas internacionales IEC 61215 y IEC 61730, y su clasificación es de Clase A: los módulos se pueden utilizar en sistemas que sean potencialmente accesibles al público y con una CC de más de 50V o 240W. Los módulos cumplen con las normas IEC 61730-1 y IEC 61730-2 y los requisitos de seguridad de Clase II.

Cuando los módulos se instalan en tejados, debe tenerse en cuenta el nivel de protección general contra incendios de la estructura final. Al mismo tiempo, debemos tener en cuenta el mantenimiento general en el futuro. Los sistemas fotovoltaicos para tejados solo se pueden instalar en los tejados, incluyendo el peso del propio módulo fotovoltaico, que hayan sido evaluados por expertos en construcción o ingenieros, cuenten con los resultados de un análisis formal y estructural completo y hayan demostrado soportar la presión de apoyo del sistema adicional.

Por su seguridad, no trabaje en el tejado sin tomar precauciones en materia de seguridad, incluyendo, entre otros, protección contra caídas, escaleras de pie o tradicionales y equipos de protección personal.

Por su seguridad, no instale o procese los módulos en entornos adversos, incluyendo, entre otros, fuertes vientos o ráfagas, suelos húmedos o arenosos.

### 3.3 Seguridad del funcionamiento eléctrico

Los productos fotovoltaicos generan una corriente continua con la luz, de modo que tocar el metal del conector del módulo puede causar una descarga eléctrica o quemaduras. Una tensión de CC de 30V o más es potencialmente mortal.

Los módulos también generan tensión sin conectar la carga o el circuito externo. Al utilizar módulos bajo el sol, se deben usar herramientas aislantes y guantes de goma simultáneamente.

Los módulos no llevan interruptores. Solo retirando el módulo de la luz o aislándolo con un paño, cartón o materiales totalmente opacos, o colocando la parte frontal del módulo sobre una superficie plana y lisa, podrá lograrse que el módulo deje de funcionar.

Para evitar el peligro del arco y la descarga eléctrica, no desconecte la conexión eléctrica sometida a carga. La conexión equivocada también puede generar arcos y descargas. Los conectores deben mantenerse secos y limpios para garantizar que funcionen correctamente. No inserte otros objetos metálicos en los conectores ni realice conexiones eléctricas de otro tipo.

La nieve y el agua en el entorno circundante aumentarán la intensidad de la luz al reflejarla, lo que aumentará la corriente y la potencia de salida. Además, la tensión y la potencia del módulo aumentarán en consecuencia a baja temperatura.

Si el vidrio de los módulos o el material de embalaje están dañados, se han de utilizar equipos de protección personal y separar los módulos del circuito. Los módulos solo pueden funcionar en seco y solo se han de utilizar herramientas secas. No utilice los módulos si están húmedos, salvo que lleve puesto un equipo de protección frente a descargas eclécticas apropiado; limpie los módulos según los requisitos de este Manual.

### 3.4 Seguridad operativa

Durante el transporte y el almacenamiento de los módulos, salvo que los módulos hayan llegado al lugar de la instalación, no abra el embalaje de QnSolar; proteja el embalaje de posibles daños, evitando la caída directa de los módulos embalados.

Al apilar los módulos, no exceda el número máximo de capas indicado en la caja de embalaje; antes de abrirlo, coloque la caja de cartón en un lugar seco y ventilado, alejado de la lluvia; al abrir la caja, siga las instrucciones de QnSolar.

En cualquier caso, no está permitido levantar todo el módulo sujetándolo por la caja de conexión o el cable. No permanezca de pie ni camine sobre los módulos.

Al izar los módulos, no se debe dejar caer un módulo sobre otro.  
Para evitar roturas en el vidrio, no coloque ningún objeto pesado sobre el mismo.

Al colorar los módulos en el suelo, deben manipularse con cuidado para evitar que se caigan. El vidrio roto puede resultar peligroso y los módulos con el vidrio roto no deben volver a utilizarse. Los módulos rotos o dañados deben manipularse con especial cuidado.

Al colocar un módulo sobre una superficie plana, manipúlelo con cuidado, especialmente por las esquinas; no trate de desmontar el módulo, no retire la placa de identificación ni ningún componente.

No pinte ni aplique otros adhesivos en la superficie de los módulos; evite daños en la lámina posterior de los módulos y no agarre ni rasque la lámina posterior de los módulos.

Está prohibido taladrar orificios en el marco, lo que podría reducir la capacidad de carga del marco y causar corrosión en el mismo.

No rasque la capa de óxido anódico del marco de aleación de aluminio, excepto durante el proceso de puesta a tierra. Al rasgar estos elementos puede producirse corrosión en el marco y afectar a su capacidad de carga. Está prohibido reparar los módulos con el vidrio o la lámina posterior dañados.

### 3.5 Seguridad frente a incendios

Antes de instalar los módulos, consulte las leyes y las normas regulatorias locales para cumplir con los requisitos de protección contra incendios del edificio. De conformidad con la norma IEC 61730-2, el nivel de protección contra incendios de los módulos QnSolar es de Clase C.

Al instalar módulos en el tejado, este debe ir cubierto con una capa de material ignífugo adecuado para este grado, y ha de garantizarse una ventilación adecuada entre la lámina posterior y la superficie de instalación.

Las diferentes estructuras de los tejados y los distintos métodos de instalación afectarán al rendimiento de los edificios en materia de seguridad. Si la instalación no se realiza correctamente, podría producirse un incendio. Para garantizar el nivel de protección contra incendios del tejado, la distancia mínima entre el marco de módulo y la superficie del tejado ha de ser de 10 centímetros.

Utilice accesorios apropiados como fusibles, disyuntores y conectores de puesta a tierra según lo indicado por las normas locales. No use módulos si hay gases inflamables expuestos en las cercanías.

## 4 Condiciones de instalación

### 4.1 Ubicación de la instalación y entorno de trabajo

Los módulos solamente se pueden usar en la Tierra, no en el espacio.

No use espejos ni lentes de aumento para enfocar artificialmente la luz solar sobre los módulos.

Los módulos deben instalarse en edificios adecuados, o en otros lugares adecuados (como un terreno, garaje, muro exterior de un edificio, tejado, sistema de seguimiento fotovoltaico), y no pueden instalarse en ningún tipo de vehículo móvil.

No instale los módulos en un lugar donde sea probable que se inunden.

QnSolar recomienda instalar los módulos en un entorno de trabajo a  $-20 \sim 46$  °C. La temperatura del entorno de trabajo es la temperatura promedio mensual más alta y más baja del lugar de la instalación. Los límites de temperatura ambiental de trabajo del módulo son  $-40 \sim 85$  °C.

Asegúrese de que la presión del viento o la nieve sobre el módulo tras la instalación no supere la carga máxima permitida.

Los módulos deben instalarse en lugares sin sombra a lo largo del año. Asegúrese de que no haya obstáculos que impidan la llegada de la luz en el lugar de la instalación.

Si los módulos se instalan en lugares con una presencia habitual de rayos, deberán protegerse. No instale módulos si pudiera haber gases inflamables en las cercanías.

No se instalará ni se hará funcionar ningún módulo en zonas con problemas severos de contaminación como granizo, nieve, arena, polvo, polución ambiental y niebla tóxica. Los módulos no se colocarán en un entorno en que haya sustancias corrosivas como sal, neblina salada, agua salada, vapor químicamente activo, lluvia ácida o cualquier otro tipo de medio corrosivo que pudiera afectar a la seguridad y/o el rendimiento de los mismos.

Si los módulos se instalan en una zona con nieve, bajas temperaturas, vientos fuertes y agua en superficie en el entorno, una zona vulnerable a la corrosión del océano, una isla, desierto, etc., deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para garantizar la fiabilidad y la seguridad.

Los módulos QnSolar han superado la prueba de corrosión por sal pulverizada de la norma IEC61701, pero puede producirse corrosión en las piezas en que el marco se conecta con el soporte, o donde está situada la conexión de puesta a tierra. Los módulos QnSolar se pueden instalar en un lugar que esté a menos de 500 m pero a más de 50 m de la línea de costa. Sin embargo, ha de usarse acero inoxidable o aluminio para conectar el módulo, y aplicarse un tratamiento anti-óxido en el lugar de la instalación. Encontrará los requisitos detallados en las instrucciones de instalación en la costa de QnSolar.

## 4.2 Elección del ángulo de inclinación

El ángulo de inclinación del módulo se mide entre la superficie del módulo y el terreno horizontal. El módulo genera una potencia de salida máxima al mirar al sol directamente.

En el hemisferio norte, se recomienda instalar los módulos orientados al sur, mientras que en el hemisferio sur se recomienda instalarlos orientados al norte.

Para conocer los ángulos de instalación detallados, siga las pautas de instalación del módulo estándar o pida consejo a los instaladores de módulos FV experimentados.

## 5 Instalación mecánica

### 5.1 Requisitos convencionales

Es necesario que el instalador del soporte garantice que el método de montaje del módulo y el sistema del soporte sean lo suficientemente resistentes como para soportar las condiciones de carga predeterminadas. Los soportes de la instalación deben inspeccionarse y comprobarse por parte de una agencia externa, con capacidad de análisis mecánico estático, según las normas locales, nacionales o internacionales como DIN1055 o equivalentes.

El soporte de montaje del módulo debe estar hecho de materiales duraderos, resistentes a la corrosión y a la luz ultravioleta. Los módulos deben fijarse con firmeza al soporte de montaje.

En zonas en que la nieve cubre en invierno, se ha de elegir un soporte de montaje más alto. El punto más bajo del módulo no debe quedar cubierto por la nieve durante mucho tiempo. Además, el punto más bajo del módulo ha de ser lo suficientemente alto como para evitar quedar bloqueado por plantas y árboles, o ser dañado por la arena que arrastra el viento.

El marco del módulo contará con un efecto de expansión y contracción térmico. Al instalarlos, la distancia entre dos módulos adyacentes no puede ser inferior a 10 mm.

Asegúrese de que la lámina posterior del módulo no esté en contacto con el soporte o la estructura del edificio, de forma que pudiera entrar en el módulo, especialmente si hay una presión externa sobre su superficie.

La carga estática máxima que pasa por el módulo es de 2400 Pa en la parte posterior (equivalente a la presión del viento) y 5400 Pa o 2400 Pa en la parte delantera (equivalente a la presión de la nieve y la presión del viento), dependiendo del tipo de instalación del módulo (consulte el método de instalación a continuación).

El método de instalación del módulo no puede causar corrosión electroquímica entre el marco de aluminio y los distintos metales. En el Anexo de la norma UL1703 "Módulos y paneles fotovoltaicos de placa plana", se recomienda que la diferencia de potencial electromecánico de los metales en contacto no exceda los 0,6V.

Los módulos se instalan horizontalmente y verticalmente.

### 5.2 Métodos de instalación

Los módulos se pueden instalar sobre el marco usando orificios de montaje. Accesorio o sistema integrado. Debe instalar el módulo basándose en las siguientes instrucciones y recomendaciones. Si el método de instalación difiere del siguiente, consulte a QnSolar y obtenga su consentimiento. De lo contrario, los módulos se dañarán y la garantía quedará anulada.

#### 5.2.1 Módulos instalados con orificios de montaje

Fije el módulo en el soporte con los pernos a través de los orificios de montaje en el marco posterior del módulo. Consulte la Figura 2 para conocer los detalles de la instalación:

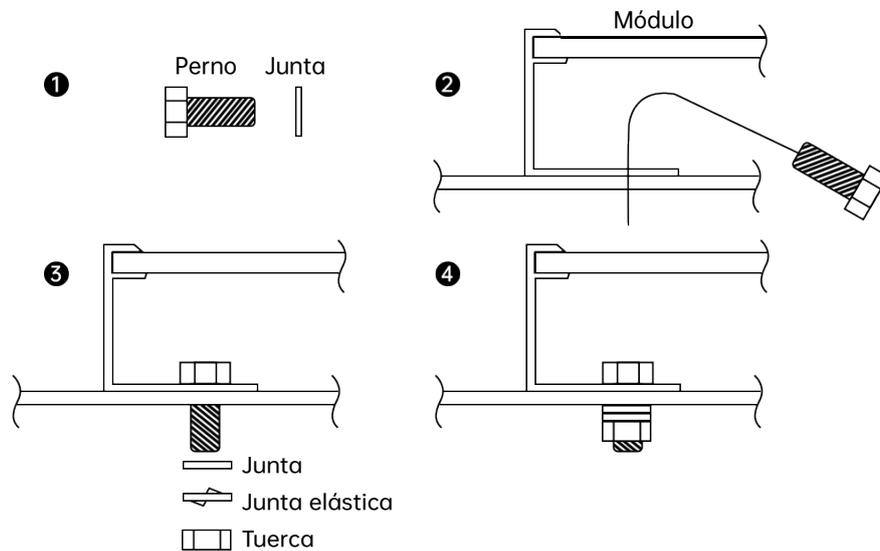


Figura 2. Montaje

Los accesorios recomendados son los siguientes:

1. Perno	2. Junta
Material: acero inoxidable	Material: acero inoxidable
Tamaño y longitud: M8 x 16 mm	Tamaño: M8
3. Junta elástica	4. Tuerca
Material: acero inoxidable	Material: acero inoxidable
Tamaño: M8	Tamaño: M8

Intervalo del par de apriete del tornillo: 14 N·m a 20 N·m.

### 5.2.2 Módulos instalados con elementos de fijación

Los componentes se pueden instalar usando elementos de fijación específicos, como se muestra en la Figura 3.

Los módulos deben acoplarse a un soporte con una fijación de metal. Se recomienda usar un accesorio de fijación que cumpla con los requisitos siguientes, o una fijación aprobada por el instalador del sistema de módulos.

Anchura: mayor o igual que 38 mm; Espesor: mayor o igual que 3 mm; Material: abrazaderas de aluminio;

Perno: M8;

Intervalo del par de apriete del tornillo: 18 N·m a 24 N·m.

En cualquier caso, el accesorio no debe tocar el vidrio ni hacer que el marco del módulo se deforme. La superficie de contacto delantera entre el accesorio y el marco debe ser lisa, o el marco se dañará y también el módulo. Se debe evitar que el accesorio cause un sombreado por oclusión. Los orificios de drenaje no pueden bloquearse con accesorios de fijación.

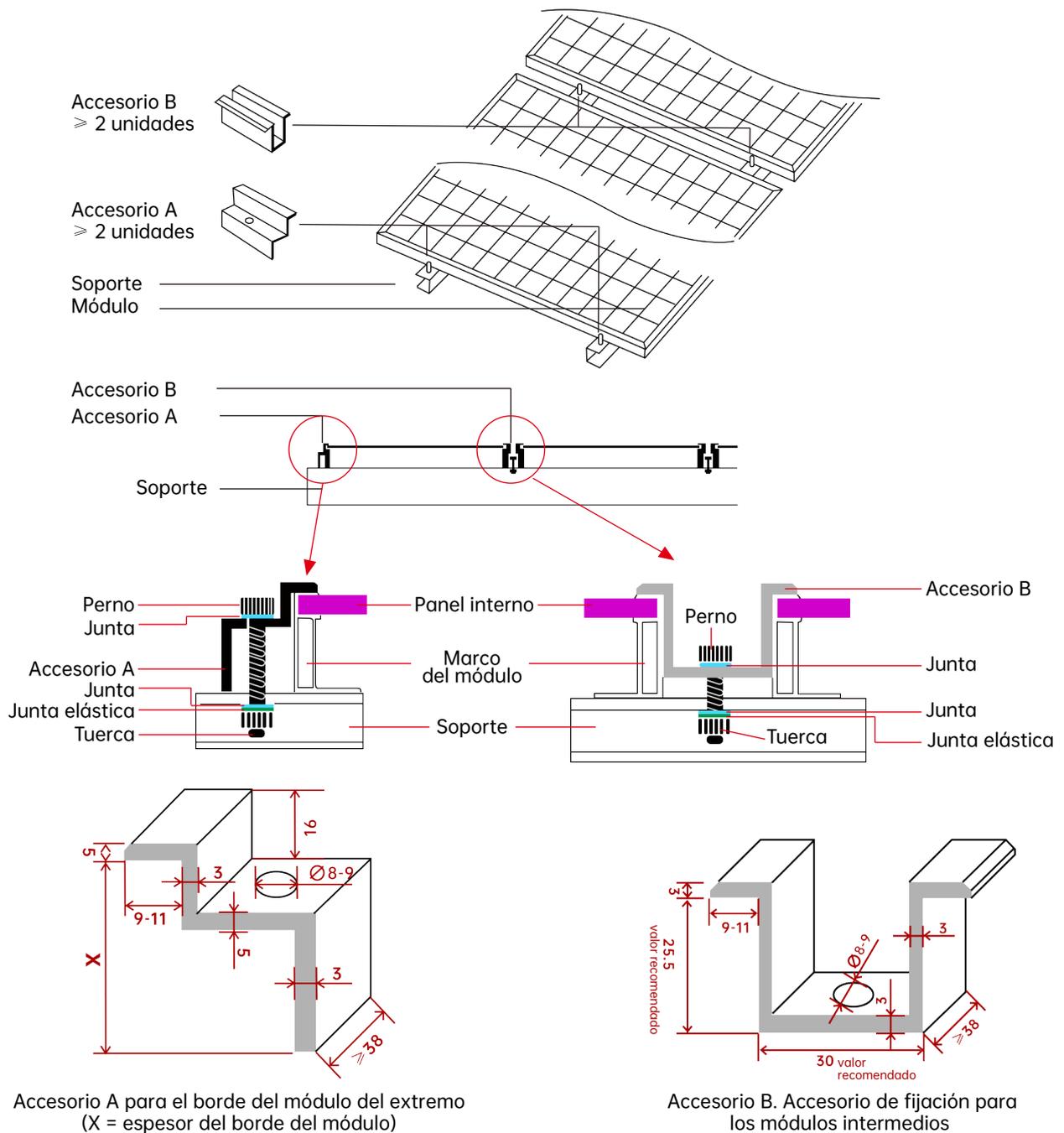


Fig. 3 Diagrama de fijación (unidad: mm)

### 5.2.3 Instrucciones para la ubicación de los puntos de conexión de la instalación

◆ Las condiciones de carga a niveles bajos/normales son adecuadas para la mayoría de las condiciones ambientales: la carga estática máxima en la parte posterior del módulo es de 2400 Pa (equivalente a la presión del viento) y la presión estática máxima en la parte delantera es de 2400 Pa (equivalente a la presión del viento y la presión de la nieve).

◆ Condiciones de carga más altas, adecuadas para condiciones ambientales adversas (como tormentas, nieve, etc.): la carga estática máxima en la parte posterior del módulo es de 2400 Pa (equivalente a la presión del viento) y la presión estática máxima en la parte delantera es de 5400 Pa (equivalente a la presión del viento y la presión de la nieve), que es además el requisito estándar de presión según las normas IEC.

En el caso de cargas dinámicas, como las ráfagas, es necesario aumentar el factor de seguridad multiplicándolo por tres, es decir la resistencia máxima a la presión de las ráfagas es de  $\pm 800$  Pa, siendo la velocidad del viento inferior a 130 km.

	Condiciones ambientales normales	Condiciones adversas con carga alta (tormenta, mucha nieve, etc.)
Instalar con tornillos a través del orificio de montaje		
Instalar con elementos de fijación en el marco largo	$0 < S < 1/4 L$ 	$(1/4 L - 50) < S < (1/4 L + 50)$ 
Instalar con elementos de fijación en el marco corto	$0 < W < 1/4 L$ 	$0 < W < 1/4 L \quad (1/2 L - 50) < S < (1/2 L + 50)$ 
Instalación del marco integrado		 $(1/2 L - 50) < S < (1/2 L + 50)$

Figura 4 Requisitos de ubicación de los puntos de conexión de la instalación

## 6 Instalación eléctrica

### 6.1 Rendimiento eléctrico

Los parámetros de rendimiento eléctrico del módulo como  $I_{sc}$ ,  $V_{oc}$  y  $P_{m\acute{a}x}$  muestran un error de ( $\pm 3\%$ ) en comparación con las condiciones de prueba estándar. Condiciones de prueba estándar para los componentes: irradiancia  $1000\text{ W/m}^2$ , temperatura de la batería  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , calidad atmosférica AM1.5.

Como norma general, los valores normales de la corriente y la tensión generadas por los productos del módulo podrían superiores a los obtenidos bajo las condiciones de prueba estándar. Por tanto, a la hora de determinar los parámetros relacionados con la tensión nominal, la capacidad del conductor, la capacidad del fusible y la potencia de salida del módulo, la corriente de cortocircuito y la tensión de cortocircuito correspondientes deben amplificarse 1,25 veces.

Cuando los módulos se conectan formando una secuencia, la tensión final es la suma de los módulos individuales. Cuando los módulos se conectan en paralelo, la corriente final es la suma de los módulos individuales, como se muestra en la Figura 5 a continuación.

Los módulos con tipos diferentes de rendimiento eléctrico no se pueden conectar en una serie.

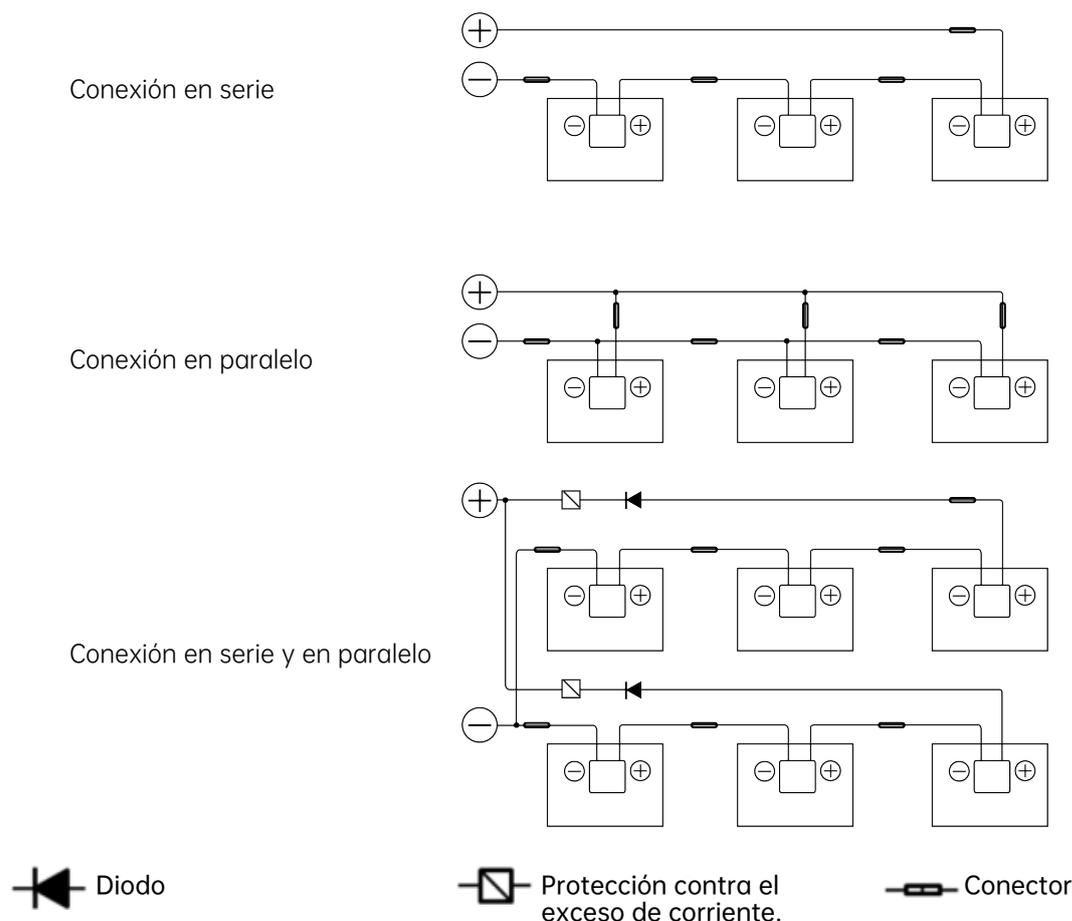


Figura 5 Diagramas eléctricos de líneas en serie y en paralelo

El número máximo de módulos conectados en serie debe calcularse en función de los requisitos de las normas regulatorias pertinentes. El valor de la tensión de circuito abierto a la temperatura mínima local no puede exceder la tensión máxima del sistema especificada por los módulos (según la prueba de seguridad y la estimación de la norma IEC61730, la tensión máxima del sistema de los módulos QnSolar es de 1000V CC y 1500V CC) y otro valor requerido para los componentes eléctricos CC.

El factor de corrección de la tensión de circuito abierto se puede calcular usando la siguiente fórmula:  $C_{Voc} = 1 - \beta \times (25 - T)$ , donde T es la temperatura ambiente más baja prevista en la ubicación en que se ha instalado el sistema y  $\beta$  (% /°C) es el coeficiente de temperatura del módulo seleccionado Voc (consulte la tabla del parámetro del módulo correspondiente).

Su pudiera haber una corriente inversa pasando por el módulo que exceda la corriente del fusible máxima del módulo, el módulo deberá protegerse con un dispositivo de protección contra excesos de corriente con la misma especificación. Si el número de conexiones en paralelo es de 2 o más series, debe incorporarse un dispositivo de protección contra excesos de corriente en cada serie de módulos, como se muestra en la Figura 5.

## 6.2 Cableado

En el diseño de los módulos, las conexiones in situ utilizan cajas de conexión selladas con un nivel de protección IP67, que ofrecen protección medioambiental para los conductores y sus conexiones correspondientes, además de protección frente al contacto en los módulos activos no aislados. La caja de conexión lleva cables correctamente conectados y conectores con un nivel de protección IP67. Estos diseños facilitan la conexión en serie entre los módulos. Cada módulo lleva dos cables conectados por separado a la caja de conexión, uno positivo y otro negativo. Los dos módulos se pueden conectar en serie insertando la interfaz positiva al otro extremo del cable del módulo, en la toma del conductor negativo del módulo adyacente.

Los cables utilizados para conectar módulos sobre el terreno deben poder satisfacer la corriente máxima de cortocircuito de los módulos. Uso de cables especiales resistentes a la luz para el sistema fotovoltaico.

Los estándares mínimos para los cables utilizados sobre el terreno para conectar los módulos son:

<b>Normativa en materia de pruebas</b>	<b>Diámetro del hilo</b>	<b>Rango de temperatura</b>
<b>TÜV 2 PFG 11694</b>	<b>4 mm<sup>2</sup></b>	<b>-40 °C ~ + 90 °C</b>

Cuando el cable esté fijado en el soporte, es necesario evitar daños mecánicos en el cable o los módulos. No presione con fuerza sobre los cables. Para fijar el cable correctamente, debe utilizarse un cable para atar y un clip de sujeción especialmente diseñados, resistentes a la luz, para fijar el cable en el soporte. Aunque los cables sean resistentes a la luz e impermeables, también deben protegerse de la luz solar directa y de la inmersión en agua.

## 6.3 Conector

Mantener el conector limpio y seco. Comprobar que la tuerca del conector está apretada antes de la conexión. No conectar el conector si está húmedo, sucio o similar. Evitar que los conectores queden expuestos a la luz solar directa y se sumerjan en agua. Evitar que los conectores caigan sobre el suelo o el tejado.

Una conexión errónea puede producir arcos y descargas. Compruebe que todas las conexiones eléctricas sean fiables. Asegúrese de que todos los conectores con opción de bloqueo estén totalmente bloqueados.

## 6.4 Diodo de by-pass

La caja de conexión para el módulo QnSolar contiene diodos de by-pass en serie y en paralelo con la celda fotovoltaica. En el caso de un sombreado parcial, el diodo puentea la corriente generada por la unidad sin sombra, reduciendo así el calentamiento y la pérdida de rendimiento del módulo. Recuerde que los diodos de by-pass no son dispositivos de protección contra excesos de corriente.

Si se conoce o se sospecha un fallo del diodo, el instalador o reparador deberá ponerse en contacto con QnSolar. Nunca trate de abrir la caja de terminales usted mismo.

## 7 Puesta a tierra

El marco de aleación anti-corrosiva con oxidación anódica se utiliza como soporte rígido en el diseño del módulo. Para utilizarlo de forma segura y evitar daños electrostáticos y causados por rayos en el módulo, el marco debe ir puesto a tierra.

Para hacerlo, el dispositivo de puesta a tierra debe estar totalmente en contacto con el interior de la aleación de aluminio para penetrar la película de óxido en la superficie del marco.

No taladre orificios de puesta a tierra adicionales en el marco del módulo.

Para obtener la mejor potencia de salida, QnSolar recomienda poner a tierra el polo negativo de CC del conjunto del módulo al instalar el módulo. Si no se cumple este requisito, la potencia de salida del sistema podría verse mermada.

El método de puesta a tierra no puede causar corrosión electroquímica entre el marco de aluminio y los distintos metales. En el Anexo de la norma UL1703 "Módulos y paneles fotovoltaicos de placa plana", se recomienda que la diferencia de potencial electromecánico del metal en contacto no exceda los 0,6V.

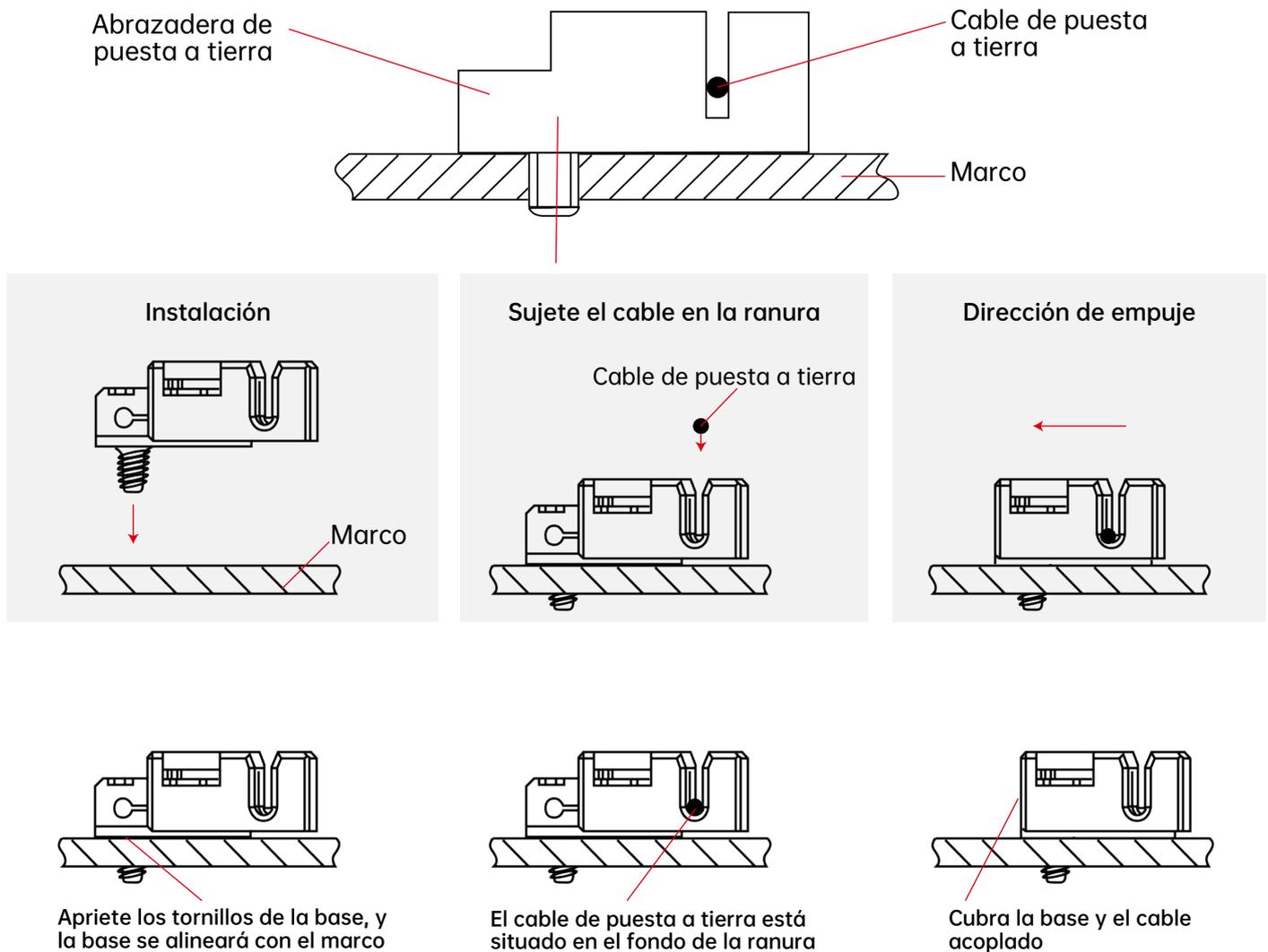
Los bordes se han perforado previamente y se han marcado con marcas de puesta a tierra. Estos orificios solamente se usan para la puesta a tierra, no para el montaje.

Los módulos permiten los siguientes métodos de puesta a tierra:

### 7.1 Puesta a tierra con un elemento fijo específico

Hay un orificio de puesta a tierra de 4 mm de diámetro en el borde central del marco posterior del módulo. La línea central de la marca de puesta a tierra coincide con la línea central del orificio, en consonancia con el sentido de la longitud del borde.

La puesta a tierra entre los módulos debe ser certificada por electricistas cualificados y los dispositivos de puesta a tierra deben haber sido fabricados por fabricantes de material eléctrico cualificados. El valor del par recomendado es de 2,3 N·m. El accesorio de puesta a tierra utiliza un cable con núcleo de cobre de tamaño 12 AWG. Los cables de cobre no deben dañarse durante la instalación.



**Figura 6 Modo de instalación del elemento fijo de puesta a tierra**  
**Nota: En la Figura anterior se usa TYCO 1954381-1 (recomendado)**

## 7.2 Puesta a tierra con orificios de montaje sin usar

Los orificios de montaje existentes, sin usar, en los módulos se pueden usar para instalar los dispositivos de puesta a tierra.

1. Alinee el accesorio de puesta a tierra con el orificio de montaje del marco. Use el perno de puesta a tierra para unir el accesorio de puesta a tierra y el marco.

2. Coloque una junta dentada en el otro lado y enrosque la tuerca de seguridad. El par de apriete recomendado de la tuerca es de 2,0 N.m ~ 2,2 N.m.
3. Si el cable de puesta a tierra se pasa por el accesorio de puesta a tierra, el tamaño y el material del cable de puesta a tierra debe cumplir con los reglamentos, leyes y normas correspondientes a nivel local, nacional y regional.
4. Apriete el cable de puesta a tierra para fijar el perno, y después instálelo.

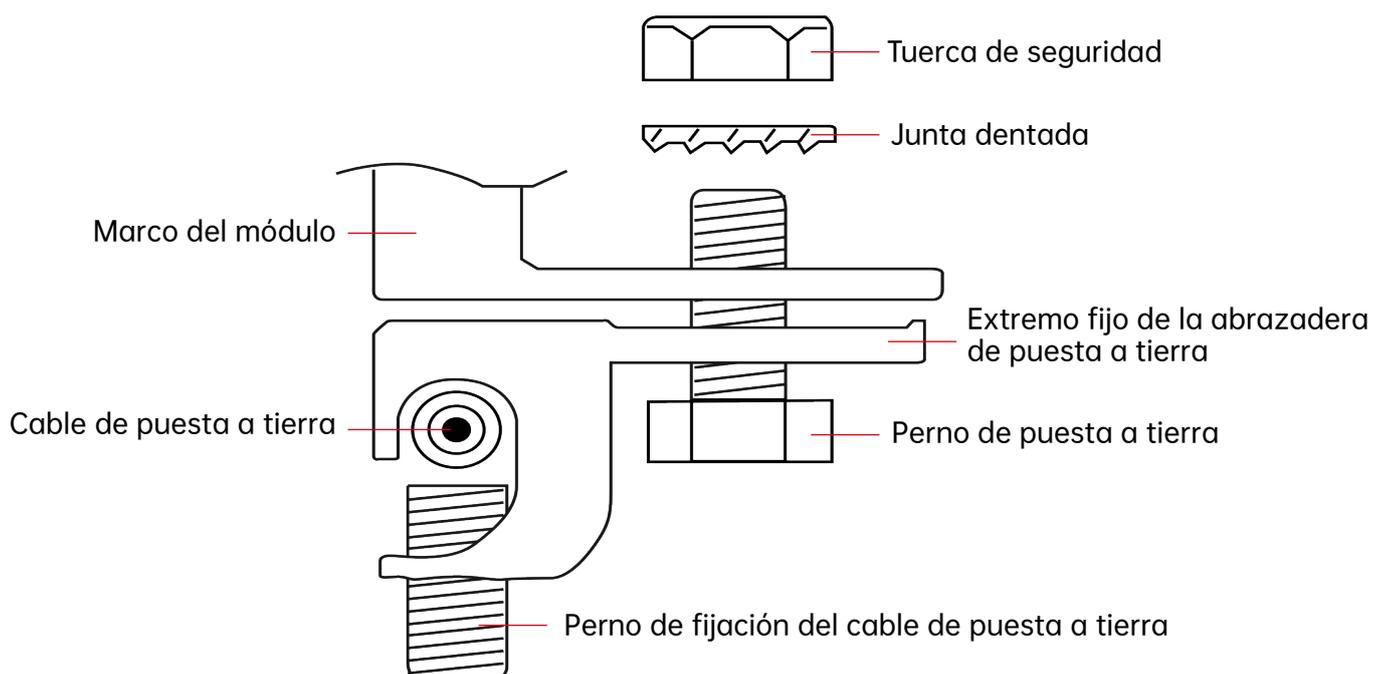


Figura 7 Método instalado

### 7.3 Otros dispositivos de puesta a tierra de terceros

Se puede usar un dispositivo de puesta a tierra de terceros para poner a tierra el módulo QnSolar, pero ha de ser un elemento fiable y demostrado. El dispositivo de puesta a tierra funciona de conformidad con los requisitos del fabricante.

## 8 Funcionamiento y mantenimiento

Los módulos deben comprobarse y ha de realizarse un mantenimiento periódico, especialmente durante el periodo de garantía. El usuario es responsable de informar de cualquier daño al proveedor en un plazo de 2 semanas.

## 8.1 Limpieza

La acumulación de polvo en el primer sustrato transparente puede reducir la potencia de salida e incluso causar efectos de puntos calientes. El efluente industrial o las caídas de pájaros pueden tener consecuencias graves, dependiendo de la transparencia de los objetos extraños. Una acumulación de polvo que reduzca la exposición a la luz solar suele ser inofensiva, ya que la intensidad luminosa sigue siendo uniforme y la reducción de la potencia no suele ser perceptible.

Mientras los módulos estén funcionando, no debería haber factores ambientales que provoquen sombras, que cubran partes del módulo o el módulo en su totalidad, como otros módulos, soportes del sistema, pájaros y gran cantidad de polvo, o su acumulación, que podrían reducir notablemente la potencia de salida. QnSolar recomienda que no haya, en ningún momento, obstáculos que afecten a la superficie del módulo.

La frecuencia de limpieza depende de la frecuencia acumulada de la suciedad. En muchos casos, la superficie frontal del módulo se limpiará con la lluvia, pudiendo reducirse así la frecuencia de limpieza. Se recomienda frotar la superficie de vidrio con una esponja o un paño húmedos. No limpie el vidrio con un limpiador ácido o alcalino.

## 8.2 Inspección visual de los módulos

Inspeccione los módulos visualmente para detectar posibles defectos, preste especial atención a lo siguiente:

1. Si el vidrio está roto.
2. Corrosión a lo largo de la barra colectora de la celda. La corrosión se produce por infiltración de humedad en los módulos, derivada de daños en los materiales de encapsulación durante la instalación o el transporte.
3. Si hay restos de quemaduras en la lámina posterior.

## 8.3 Inspección del conector y el cable

Se recomienda realizar el siguiente mantenimiento preventivo transcurridos 6 meses:

1. Compruebe la encapsulación del conector del cable.
2. Compruebe el sellante de la caja de conexión para asegurarse de que no haya rajaduras o grietas.



---

**Qn-SOLAR PV LIMITED**

Correo electrónico: [info@qn-solarpv.com](mailto:info@qn-solarpv.com) Web: [www.qn-solarpv.com](http://www.qn-solarpv.com)

Sede central: Floor 17, No. 1062, Yangshupu Road, Yangpu District, Shanghai