

SE RUEGA LEER ESTE MANUAL DETENIDAMENTE ANTES DE INSTALAR O UTILIZAR LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.  
SE RUEGA ENTREGAR AL CLIENTE EL MANUAL DEL USUARIO ADJUTO.

## MANUAL DE INSTALACIÓN - Módulo Fotovoltaico Cristalino -

MODELO  
NBJG440B

|                                                             |          |
|-------------------------------------------------------------|----------|
| # INSTRUCCIONES IMPORTANTES DE SEGURIDAD                    | p. 1     |
| # INSTRUCCIONES GENERALES                                   | p. 1 - 5 |
| # INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS | p. 6     |
| # CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y TÉRMICAS                     | p. 7     |
| # ANEXO (NORMATIVAS)                                        | p. 8     |

### INSTRUCCIONES IMPORTANTES DE SEGURIDAD

Este manual contiene instrucciones importantes de seguridad para el módulo fotovoltaico que deben seguirse durante su mantenimiento. Para reducir el riesgo de descargas eléctricas, no realice ninguna operación de mantenimiento a menos que esté cualificado para hacerlo.

1. La instalación debe realizarla un instalador o técnico certificado para garantizar la integridad y la seguridad del sistema.
2. La instalación solo se permite después de haber consultado y entendido el MANUAL DE INSTALACIÓN. Si no cuenta con una copia personal, póngase en contacto con su instalador u oficina local SHARP que encontrará en el sitio web de SHARP Solar:  
URL: <http://global.sharp/solar/es/>
3. No tire de los cables de los módulos fotovoltaicos.
4. No toque ninguna superficie de los módulos fotovoltaicos.
5. No coloque ni deje caer objetos sobre los módulos fotovoltaicos.
6. No desmonte ni intente reparar los módulos fotovoltaicos por sí mismo.
7. No deje caer los módulos fotovoltaicos.
8. No dañe, tire, tuerza ni coloque materiales pesados sobre los cables.
9. Una vez terminado el servicio de mantenimiento o la reparación, pida al instalador o técnico que realice comprobaciones rutinarias para determinar si los módulos fotovoltaicos están en condiciones seguras y adecuadas para operar.
10. Cuando se requieran recambios, asegúrese de que el instalador o técnico utilice piezas especificadas por el fabricante con las mismas características que las piezas originales. Los recambios no autorizados pueden causar incendios, descargas eléctricas u otros peligros.
11. Consulte con las oficinas y departamentos de seguridad de su localidad para obtener los permisos requeridos y conocer las normativas aplicables.
12. Como resultado del deslizamiento de la nieve, la carga mecánica se incrementa cuando el número de filas de módulos en la matriz de una instalación fotovoltaica aumenta. Al montar el módulo en posición vertical para más de 3 filas, la carga de nieve acumulada puede provocar que el extremo inferior del marco del módulo se deforme. Adopte las medidas necesarias (p. ej., utilice un paranieves) para evitar posibles daños.
13. Retire de manera periódica la nieve o el hielo que sobresalga del marco del módulo dado que podría causar deformaciones.

#### PRECAUCIÓN: ALTA TENSIÓN

No toque para reducir el riesgo de descarga eléctrica.

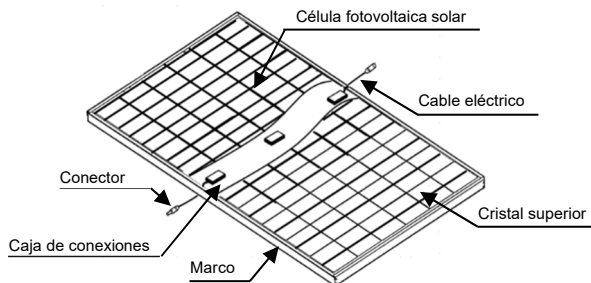


## INSTRUCCIONES GENERALES

### 1. INTRODUCCIÓN

Este MANUAL DE INSTALACIÓN contiene información básica cuyo conocimiento es obligatorio antes de la instalación mecánica y eléctrica de los módulos fotovoltaicos de SHARP. Asimismo, contiene información de seguridad con la que debe familiarizarse. Toda la información descrita en este manual es propiedad intelectual de SHARP y se basa en tecnologías y experiencias adquiridas y acumuladas en la larga trayectoria de SHARP. Este documento no constituye una garantía, expresa o implícita. SHARP no asume y declina expresamente la responsabilidad por pérdidas, daños o gastos ocasionados o relacionados de algún modo con la instalación, el funcionamiento, el uso o el mantenimiento de los módulos fotovoltaicos. SHARP no asume ninguna responsabilidad por cualquier infracción de patentes u otros derechos de terceros que puedan originarse a partir del uso de los módulos fotovoltaicos. SHARP se reserva el derecho a realizar cambios en el producto, sus especificaciones o el MANUAL DE INSTALACIÓN sin previo aviso.

## 2. COMPONENTES



## 3. INFORMACIÓN GENERAL (INCLUIDA LA DE ADVERTENCIA Y SEGURIDAD)

La instalación de módulos fotovoltaicos requiere un alto nivel de capacitación y solo debe ser realizada por profesionales cualificados y con la correspondiente certificación, incluidos el contratista y los electricistas certificados. Se ruega tener en cuenta que existe un riesgo elevado de sufrir distintos tipos de lesiones durante la instalación, incluido la posibilidad de sufrir una descarga eléctrica. Todos los módulos fotovoltaicos de SHARP incorporan una caja de conexiones fijada de forma permanente, que admite diversas aplicaciones de cableado, o bien incluyen un montaje especial de cables para facilitar la instalación. No requieren un montaje particular.

### ADVERTENCIA GENERAL

1. Los módulos fotovoltaicos son pesados. Manipúlelos con cuidado.
2. Antes de intentar instalar, cablear, utilizar y mantener un módulo fotovoltaico, asegúrese de que entiende completamente la información descrita en este MANUAL DE INSTALACIÓN.
3. El contacto con partes eléctricamente activas de un módulo fotovoltaico, tales como los terminales, puede dar lugar a quemaduras, chispas y descargas letales tanto si los módulos fotovoltaicos están conectados como si no lo están.
4. Los módulos fotovoltaicos producen electricidad si su superficie recibe una cantidad suficiente de luz del sol o de otras fuentes luminosas. Cuando los módulos están conectados en serie, se suman las tensiones. Cuando los módulos están conectados en paralelo, se suman las intensidades. Como resultado, un sistema de módulos fotovoltaicos de gran tamaño puede producir tensiones y corrientes elevadas, que pueden constituir un peligro aún mayor y causar lesiones graves o incluso la muerte.
5. No conecte los módulos fotovoltaicos directamente a cargas tales como motores, puesto que la variación de la potencia de salida en función de la irradiancia solar causará daños al motor conectado.
  - 1: en caso de un motor sin escobillas, la función de bloqueo se activará y el circuito sensor de corriente probablemente sufrirá daños.
  - 2: en caso de un motor con escobillas, probablemente se dañará la bobina.
6. En caso de acumularse nieve, esta se deslizará mejor por la superficie lisa del módulo que por otras partes del tejado. La nieve puede resbalar repentinamente, caer desde el tejado y golpear objetos o zonas cercanos. Tome medidas preventivas (p. ej., utilice paraneieves) cuando existe el peligro de que esto ocasionara lesiones o daños.

### SEGURIDAD GENERAL

1. Consulte los códigos locales y otras reglas aplicables relativas a los permisos necesarios y la normativa que regula los requisitos de instalación e inspección.
2. Antes de instalar un módulo fotovoltaico, póngase en contacto con las autoridades pertinentes para determinar los requisitos relacionados con permisos, instalación e inspección que daban seguirse.
3. Instale los módulos fotovoltaicos y sus soportes básicos de acuerdo con las reglas y normativas aplicables.
4. Los módulos fotovoltaicos deben instalarse y mantenerse por parte de personal cualificado. Solo el instalador o el personal de servicio técnico debe tener acceso al emplazamiento de instalación del módulo fotovoltaico.
5. Con independencia del lugar donde se instalen los módulos fotovoltaicos, ya se trate de montaje en tejados o en cualquier otro tipo de estructuras por encima del nivel del suelo, deben seguirse unas pautas adecuadas de seguridad y usarse el equipo de seguridad requerido para evitar posibles peligros. Tenga en cuenta que la instalación de algunos módulos fotovoltaicos en tejados podría exigir la incorporación de protecciones antiincendios, dependiendo del código local sobre incendios o construcción.
6. Si los módulos fotovoltaicos no son aptos para su integración en tejado, deben montarse sobre un tejado resistente al fuego.
7. Se ruega que utilice módulos fotovoltaicos con el mismo tamaño de célula dentro de una serie.
8. Siga todas las precauciones de seguridad con el resto de componentes utilizados en el sistema.
9. A fin de evitar el riesgo de lesiones o descargas eléctricas, no permita el acceso a los módulos fotovoltaicos a personas con escasos conocimientos sobre módulos fotovoltaicos o sobre las medidas que deben tomarse si estos están dañados.
10. No proteja partes del módulo fotovoltaico de la luz solar durante periodos prolongados. La célula que ha estado a la sombra puede calentarse (lo que se denomina fenómeno hot spot o de punto caliente) y dar lugar al descascarillamiento de las juntas de soldadura. El sombreado causa una reducción de la potencia generada o el fallo funcional de los módulos fotovoltaicos.
11. No limpie la superficie de vidrio con agentes químicos. No deje que el agua permanezca durante mucho tiempo sobre la superficie de vidrio de los módulos fotovoltaicos. Esto implica un riesgo de eflorescencia blanca (enfermedad del vidrio), que puede deteriorar la generación de energía.
12. No instale el módulo fotovoltaico plano. Esto puede dar lugar a suciedad o eflorescencia blanca (enfermedad del vidrio)

- debido al agua.
13. No cubra los huecos de drenaje del agua que incorpora el marco. Existe riesgo de daños por heladas si el marco se llena con el agua acumulada.
14. Si hubiera que considerar la carga de nieve, deben tomarse las medidas adecuadas para que el borde inferior del marco del módulo fotovoltaico no resulte dañado.
15. No exponga el módulo fotovoltaico a luz solar concentrada mediante espejos, lentes o medios similares.
16. Desconecte los inversores y disyuntores inmediatamente si hubiera algún problema.
17. Si se rompiera la superficie de vidrio de un módulo fotovoltaico, use gafas protectoras y aplique cinta adhesiva para mantener los fragmentos en su lugar.
18. Un módulo fotovoltaico defectuoso puede generar energía incluso si se retira del sistema. Puede resultar peligroso manipular el módulo fotovoltaico mientras está expuesto a la luz solar. Coloque los módulos fotovoltaicos defectuosos en una caja de forma que las células fotovoltaicas estén completamente a la sombra.
19. En caso de conexión en serie, la máxima tensión de circuito abierto no debe superar la máxima tensión especificada para el sistema. La tensión es proporcional al número de paneles en serie. En caso de conexión en paralelo, asegúrese de tomar las medidas adecuadas (p. ej., utilice un fusible para proteger el módulo y el cable frente a sobreintensidad o un diodo de bloqueo para prevenir desequilibrios de tensión entre los strings) a fin de bloquear el contraflujo de corriente. La corriente puede fluir fácilmente en sentido contrario.
20. Mantenga los módulos fuera del alcance de los niños.

## SEGURIDAD EN EL MANEJO

1. No cargue excesivamente la superficie del módulo fotovoltaico ni tuerza el marco. La superficie de vidrio se puede romper fácilmente.
2. No se suba encima ni pise el módulo fotovoltaico. La superficie de vidrio del módulo fotovoltaico es resbaladiza, por lo que existe riesgo de caída. Además, el peso puede causar daño en el módulo fotovoltaico.
3. No golpee ni aplique una carga excesiva sobre el vidrio o la lámina posterior. La célula fotovoltaica es muy delgada y puede romperse fácilmente.
4. No arañe ni golpee la lámina posterior. La lámina posterior es frágil.
5. No golpee la caja de conexiones ni tire de los cables. La caja de conexiones se puede resquebrajar y romper.
6. Nunca toque la caja de conexiones o el extremo final de los cables de salida con la mano descubierta si el módulo fotovoltaico está siendo irradiado. Cubra la superficie del módulo fotovoltaico con un trapo u otro material suficientemente opaco para aislar el módulo fotovoltaico de la luz incidente, y maneje los cables con guantes de goma para evitar descargas eléctricas.
7. No arañe el cable de salida ni lo doble con fuerza. El aislamiento del cable de salida puede deteriorarse, lo que puede dar lugar a una fuga de corriente o descargas.
8. No tire excesivamente del cable de salida. El cable de salida puede desconectarse y producir una fuga de corriente o descarga.
9. No taladre el marco. Puede perjudicar la resistencia mecánica del marco y dar lugar a su corrosión.
10. No arañe la cobertura aislante del marco (excepto para la conexión a tierra). Esto puede dar lugar a la corrosión del marco o perjudicar su resistencia mecánica.
11. No toque el módulo fotovoltaico sin llevar guantes de protección. El marco del módulo fotovoltaico tiene bordes afilados que pueden provocar lesiones.
12. No deje caer el módulo fotovoltaico ni permita que caigan objetos sobre él.
13. No intente concentrar artificialmente la luz solar sobre el módulo fotovoltaico.
14. No levante el módulo fotovoltaico cogiéndolo por un único lado. El marco podría doblarse. Tome el módulo fotovoltaico por dos lados opuestos.

## SEGURIDAD EN LA INSTALACIÓN

1. Utilice siempre equipo protector para la cabeza, guantes aislantes y calzado de seguridad (con suela de goma). No lleve joyas metálicas que puedan causar descargas eléctricas durante la instalación.
2. Mantenga el módulo fotovoltaico en su embalaje hasta su instalación.
3. No toque el módulo fotovoltaico durante la instalación más de lo necesario. La superficie de vidrio y los marcos se calientan. Existe riesgo de sufrir quemaduras o descargas eléctricas.
4. No trabaje en condiciones de lluvia, nieve o viento.
5. Utilice herramientas secas con aislamiento.
6. No deje caer herramientas ni objetos rígidos sobre los módulos fotovoltaicos.
7. Cuando instale módulos fotovoltaicos a una distancia considerable del suelo, no deje caer ningún objeto (p. ej., módulo fotovoltaico o herramientas).
8. Asegúrese de que no se generen gases inflamables cerca del emplazamiento de instalación.
9. Cubra completamente la superficie del módulo fotovoltaico con un material opaco durante la instalación y cableado.
10. Enchufe el conector de modo que quede bien fijo y asegúrese de que el cableado funciona correctamente. Asegúrese de que los conectores se han unido correctamente mediante un cierre a presión. Evite cualquier tratamiento sobre los conectores que pueda desbloquear el cierre a presión.
11. Debido al riesgo de descarga eléctrica, no trabaje si los terminales del módulo fotovoltaico están húmedos.
12. No toque la caja de conexiones ni los extremos de los cables de salida (conectores) con la mano descubierta durante la instalación ni bajo la luz solar, independientemente de si el módulo fotovoltaico está conectado o no al sistema.
13. No desenchufe el conector si el circuito del sistema está conectado a una carga.
14. No pise con fuerza el vidrio mientras trabaja. Existe riesgo de lesión o descarga eléctrica si se rompe el vidrio.
15. No trabaje a solas (hágalo siempre en un grupo de al menos 2 personas).
16. No dañe la lámina posterior de los módulos fotovoltaicos cuando los sujete a un soporte o conexión equipotencial mediante pernos.
17. No dañe los módulos fotovoltaicos circundantes ni su estructura de montaje cuando sustituya un módulo fotovoltaico.
18. Conecte los cables por sus retenedores aislantes. Si se dejan los cables colgando de la caja de conexiones, podrían aparecer diversos problemas, como las mordidas de animales o la fuga de corriente en un charco.
19. Tome las medidas adecuadas para evitar que el laminado (compuesto de resina, células, vidrio, lámina posterior, etc.) se salga del marco si se rompiera el vidrio.

20. Los componentes de plástico como los cables o los conectores deben colocarse de forma que no queden expuestos a la luz solar directa una vez instalados, para prevenir su degradación.
21. Si se usan baterías con los módulos fotovoltaicos, siga las precauciones de seguridad del fabricante.
22. En caso de acumulación extrema de nieve, su peso puede causar deformaciones en el marco del módulo. Tome las medidas preventivas adecuadas para minimizar cualquier daño que pueda producirse.

## 4. SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

En la mayoría de las aplicaciones, los módulos fotovoltaicos deben instalarse en un emplazamiento carente de sombra durante todo el año. En el hemisferio norte, los módulos fotovoltaicos deben estar orientados hacia el sur, mientras que en el hemisferio sur deben mirar hacia el Norte.

Asegúrese de que no hay obstrucciones en los alrededores del emplazamiento de instalación. **TOME LAS MEDIDAS OPORTUNAS** para mantener la fiabilidad y la seguridad de los módulos fotovoltaicos en el caso de que se usen en áreas como zonas de fuertes nevadas, zonas extremadamente frías, zonas de vientos fuertes, instalaciones sobre o cerca del agua, zonas donde las instalaciones son propensas a sufrir excesiva salinidad, o islas pequeñas o zonas desiertas.

Los resultados de la prueba de amoníaco y de la prueba de corrosión de sal y niebla sobre los módulos fotovoltaicos, llevadas a cabo en condiciones de prueba estrictas, solo se divulgarán para fines de referencia. La decisión sobre si los módulos fotovoltaicos son adecuados y compatibles para cada campo de instalación dependerán del juicio y la responsabilidad del usuario.

## 5. ÁNGULO DE INCLINACIÓN

El ángulo de inclinación del módulo fotovoltaico se mide entre dicho módulo y una superficie horizontal de base. El módulo fotovoltaico genera la máxima potencia de salida si está orientado directamente al sol.

Se recomiendan 5 grados o más para el ángulo de inclinación del módulo fotovoltaico para tareas de mantenimiento (véase 9. Mantenimiento).

Para los sistemas independientes con una batería, en los que los módulos fotovoltaicos están adosados a una estructura permanente, el ángulo de inclinación de los módulos debe determinarse para optimizar su rendimiento también para las condiciones de menor luz solar. En general, si la generación de energía eléctrica es adecuada cuando la luz solar es mínima, el ángulo elegido es adecuado durante el resto del año. Para instalaciones conectadas a la red pública, en las que los módulos fotovoltaicos están adosados a una estructura permanente, se recomienda inclinar el módulo fotovoltaico a un ángulo igual a la latitud del emplazamiento de instalación, de forma que la generación de energía en el módulo sea óptima durante todo el año.

## 6 CABLEADO

Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema y conservar la garantía, procure que la polaridad de los cables al conectarlos sea correcta (figuras 1 y 2) cuando conecte los módulos a una batería o a otros módulos. Si no se conectan correctamente, podría destruirse el diodo de derivación.

Los módulos fotovoltaicos pueden conectarse en serie para aumentar la tensión. Conecte los cables desde el terminal positivo de un módulo al terminal negativo del siguiente módulo. La figura 1 muestra módulos conectados en serie.

Conecte los módulos fotovoltaicos en paralelo si desea aumentar la corriente. Conecte los cables desde el terminal positivo de un módulo al terminal positivo del siguiente módulo. La figura 2 muestra módulos conectados en paralelo.

Figura 1. Serie para más voltaje

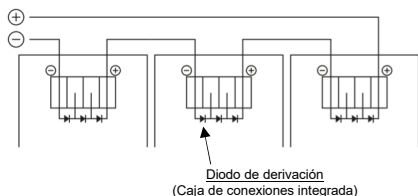
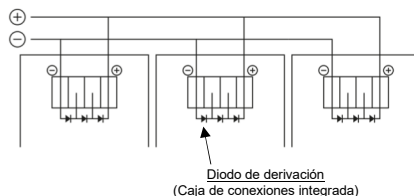


Figura 2. Paralelo para más corriente



## 7. CONEXIÓN A TIERRA

Debe considerarse una conexión a tierra del marco que cumpla los requisitos y normativas locales en el emplazamiento de instalación. Cuando se necesite una conexión a tierra, consulte la conexión de ejemplo que se muestra abajo (figura 3). Preste la debida atención al diseñar la puesta a tierra, de modo que al retirar un módulo del circuito no se interrumpa la puesta a tierra de ninguno de los demás.

Los módulos fotovoltaicos deben ponerse a tierra en el mismo punto eléctrico descrito más abajo.

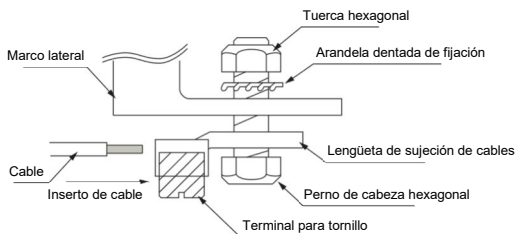


Figura 3: Ejemplo de conexión a tierra aceptable

Todos los módulos fotovoltaicos cuentan con un orificio en el marco lateral para un conjunto de perno, tuerca y arandela destinado a la puesta a tierra del módulo a través del marco mediante una lengüeta de puesta a tierra fijada por perno o tornillo, o bien un tornillo adecuado (piezas metálicas no suministradas). En la figura 3 se muestra un ejemplo de conexión posible a tierra mediante un conjunto de perno, tuerca y arandela que retienen una lengüeta de puesta a tierra. En una conexión de este tipo, las piezas pequeñas (tales como la arandela dentada de fijación o la arandela de estrella) deben penetrar ligeramente la superficie del marco para que haya un contacto eléctrico positivo con él. Debe considerarse un cable de puesta a tierra que cumpla los requisitos y la normativa locales en el emplazamiento de instalación.

## 8. MONTAJE

Asegúrese de que toda la información descrita en este MANUAL DE INSTALACIÓN sigue siendo válida y adecuada para su instalación. El proceso de montaje ha sido verificado por SHARP y NO ha sido CERTIFICADO por una organización ajena.

La forma adecuada de montar módulos fotovoltaicos de SHARP en una estructura de soporte es mediante los orificios para pernos facilitados, tal y como se describe en el MANUAL DE INSTALACIÓN.

Aunque SHARP no especifica ni garantiza sujeciones ni abrazaderas para los marcos, el uso de estos componentes (no suministrados) también es posible si están diseñados para módulos fotovoltaicos y tienen unas dimensiones mínimas a los lados del módulo, de acuerdo con las instrucciones y planos suministrados. Si se usan sujeciones o abrazaderas para los marcos, los módulos deben fijarse sólidamente, y no deben dañarse como resultado de deformaciones de la estructura de montaje con cargas contrarias al diseño.

La garantía de los módulos de SHARP puede invalidarse si las sujeciones seleccionadas por el cliente son incorrectas o inadecuadas para las propiedades del módulo (incluida su resistencia o su material) o para la instalación. Téngase en cuenta que si se utilizan sujeciones de metal, debe haber una conexión a tierra desde estas (por ejemplo, mediante arandelas de estrella entre las piezas que acompañan a la sujeción). Repase las descripciones y planos atentamente; si los módulos no se montan siguiendo uno de estos procesos, la garantía puede perder su validez. Los módulos fotovoltaicos han superado la secuencia de pruebas de 3 ciclos, cada uno para permitir una carga de 5.400 Pa positiva y una carga de 2.400 Pa negativa de acuerdo con la norma IEC61215-2. El diseñador del sistema será responsable de garantizar las estructuras protectoras, de modo que el módulo sea capaz de soportar las cargas diferentes a las condiciones de pruebas definidas en la norma IEC.

Las estructuras de soporte sobre las que se montan los módulos fotovoltaicos deben ser rígidas. Los módulos fotovoltaicos de SHARP están diseñados para garantizar un rendimiento eléctrico óptimo siempre que se monten en estructuras de soporte rígidas. La deformación de la estructura de soporte puede dañar el módulo fotovoltaico y afectar a su rendimiento eléctrico.

Al montar el módulo fotovoltaico en la estructura, asegúrese de que ninguna esquina está desplazada más de 2 mm por cada 1.000 mm de la diagonal. La estructura de montaje debe permitir que el módulo fotovoltaico se flexione libremente en condiciones de viento o carga de nieve, de forma que no impacte directamente en el centro del módulo (p. ej., se debe dejar un mínimo de 10 cm entre la superficie del tejado y la cara inferior del marco del módulo). El instalador será el responsable de la selección y construcción de la estructura de soporte.

## 9. MANTENIMIENTO

Los módulos están diseñados para ofrecer una larga vida útil y apenas requieren mantenimiento. Si el ángulo del módulo fotovoltaico es de 5 grados o más, las precipitaciones normales son suficientes para mantener limpia la superficie de vidrio del módulo en la mayoría de los entornos climáticos. Si la acumulación de suciedad se vuelve excesiva, limpie la superficie de vidrio únicamente con un trapo suave y agua. Si fuera necesario limpiar la parte trasera del módulo, sea sumamente cuidadoso para no dañar los materiales de dicha parte. Para garantizar el perfecto funcionamiento del sistema, compruebe la conexión del cableado y el estado de las fundas de los cables regularmente.

En los módulos fotovoltaicos con revestimiento antirreflectante de vidrio, no toque el vidrio, pues las huellas dactilares o manchas dejarán fácilmente marcas en él. Si la suciedad se acumula en exceso, limpie la superficie de vidrio solamente con agua.

## INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

### 1. INSTALACIÓN

#### Montajes empleando sujeciones:

Los módulos fotovoltaicos pueden montarse con sujeciones (abrazaderas) como se definen a continuación. Tenga en cuenta que las sujeciones de montaje deben cumplir las dimensiones requeridas como se definen en la figura 1. Observe que la **POSICIÓN CENTRAL DE LAS SUJECIONES (e / L / S)** desde la esquina del módulo debe situarse en el rango especificado en el anexo. Las sujeciones deben fijar el marco del módulo completamente dentro de su anchura. Tenga en cuenta que, en condiciones de carga intensa, los módulos pueden experimentar una deflexión intensa que podría dar lugar a fisuras en las células y degradar la potencia. El módulo fotovoltaico debe disponerse sobre el sistema de railes y solapar el raíl guía al menos 10 mm.

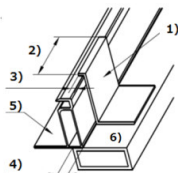


Figura 4. Requisitos de las sujeciones (abrazaderas)

- 1) Sujeción: aleación de aluminio (grosor mín. 3 mm)
- 2) Longitud de agarre (50 mm mín.)
- 3) Anchura de cobertura (7 mm mín. en el marco)
- 4) Anchura de soporte (10 mm mín)
- 5) Marco (aplicable a todas las secciones de marco)
- 6) Railes (aplicable a los montajes en paralelo o cruzados)

#### Montaje empleando los orificios para pernos del marco:

Los módulos pueden fijarse a un soporte empleando los orificios para pernos dispuestos en la parte inferior del marco, en los puntos que se muestran en el anexo. El módulo debe fijarse con cuatro (4) pernos M8, a un par recomendado de 16-20 Nm.

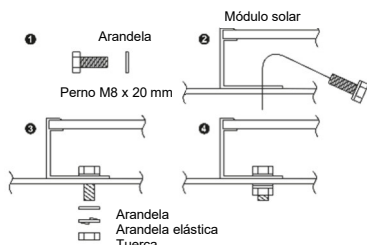


Figura 5. Componentes para pernos y tuercas

#### Arandela elástica

Material: acero inoxidable  
Diámetro: M8 8,2/15,4 mm  
Grosor: 2 mm (valor de referencia)

#### Perno

Material: acero inoxidable  
Tamaño: M8

#### Arandela

Material: acero inoxidable  
Diámetro: M8 8,5/15,5 mm  
Grosor: 1,6 mm (valor de referencia)

#### Tuerca

Material: acero inoxidable  
Tamaño: M8

### 2. INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

#### Características del cable

Tamaño del cable conductor: 4,0 mm<sup>2</sup>; tipo de cable: cable H1Z2Z2-K o 62930 IEC131 o 133  
Tensión de CC máx.: 1,5 kV  
Temperatura ambiente: de -40 °C a +90 °C  
Máxima temperatura del cable conductor: 120 °C

#### Configuración de los módulos fotovoltaicos (recomendación)

# Máxima configuración en serie: consulte la tabla 1

# Máxima configuración en paralelo: (la conexión en paralelo de cada string debe realizarse considerando las dos opciones siguientes; se prohíbe cualquier otra conexión en paralelo)

- a) En caso de usar diodos: 1 diodo por cada 2 strings paralelos como máximo (conecte un diodo o más en serie para cada string o cada 2 strings paralelos como protección del módulo contra la sobrecarga debida al contraflujo de corriente).
- b) En caso de usar fusibles: 1 fusible para cada string (conecte un fusible para cada string como protección del módulo contra la sobrecarga debida al contraflujo de corriente).

#### Requisitos de los cables de conexión

El módulo fotovoltaico debe conectarse a los mismos conectores:

Tipo: MC4 (tensión del sistema de 1.000 V)

Marca: Staubli Electrical Connectors

Si los conectores son reemplazados por personal certificado de acuerdo con las instrucciones de montaje del fabricante de los nuevos conectores, la garantía del módulo en sí seguirá siendo válida de acuerdo con las condiciones aplicables.

3. ADVERTENCIA

Mantenga todos los MÓDULOS FOTOVOLTAICOS y los CONECTORES ELÉCTRICOS limpios y secos antes de la instalación.



4. Eliminación

Elimine los módulos fotovoltaicos adecuadamente. Para obtener información sobre la eliminación adecuada, póngase en contacto con el centro de reciclaje local.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y TÉRMICAS

Las características eléctricas nominales se sitúan en un rango de  $\pm 5\%$  de  $I_{sc}$ ,  $\pm 3\%$  de  $V_{oc}$  y de  $0$  a  $+3\%$  de  $P_{m\acute{a}x}$ , en las condiciones estándar de prueba STC (standard test conditions), que son una irradiación de  $1.000\text{ W/m}^2$ , un espectro AM 1,5 y una temperatura de célula de  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $77\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

Tabla 1: Características eléctricas (para STC, Luz baja, BNPI, BSI, Factor de bifacialidad)

| Nombre del modelo      | Máxima potencia (Pmáx) | Tensión de circuito abierto (Vca) | Corriente de cortocircuito (Icc) | Tensión en punto de máx. potencia (Vmpp)                                                                        | Intensidad en punto de máx. potencia (Impp) | Máxima tensión del sistema     | Protección de sobre-corriente | Clase de protección cont ra descarga eléctrica | N.º máx. de módulos en serie |
|------------------------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|
| NBJG440B               | 440 W                  | 35,20 V                           | 15,92 A                          | 29,40 V                                                                                                         | 14,97 A                                     | 1.000 V                        | 30 A                          | II                                             | 22                           |
| Luz baja               | 86,70 W                | 34,14 V                           | 3,17 A                           | 28,52 V                                                                                                         | 3,04 A                                      | irradiancia 200 W/m² (frontal) |                               |                                                |                              |
| BNPI                   | 486 W<br>±5 %          | 35,32 V<br>±10 %                  | 17,61 A<br>±10 %                 | Bifacial NamePlate Irradiance: 1.000 W/m² (frontal) y 135 W/m² (trasero)                                        |                                             |                                |                               |                                                |                              |
| BSI                    | -                      | -                                 | 19,74 A<br>±10 %                 | Bifacial Stress Irradiance: 1.000 W/m² (frontal) y 300 W/m² (trasero)                                           |                                             |                                |                               |                                                |                              |
| Factor de bifacialidad | 0,80<br>±10 %          | 0,99<br>±10 %                     | 0,80<br>±10 %                    | relación de especificación entre la parte trasera y la parte delantera del módulo fotovoltaico medida según STC |                                             |                                |                               |                                                |                              |

Es probable que el módulo solar experimente condiciones que produzcan una corriente o tensión superiores a las indicadas en STC. Entre los factores que deben tenerse en cuenta, se incluyen la temperatura del módulo y la irradiancia del lado frontal, el albedo del suelo o del tejado, la distancia entre filas y la altura de instalación. En consecuencia, los valores de  $V_{oc}$  e  $I_{sc}$ -BSI marcados en el módulo solar deben multiplicarse por un factor de 1,25 para determinar los valores nominales de tensión e intensidad para los componentes conectados a la salida fotovoltaica. En la norma IEC 62548 se dan más orientaciones para la elección de un factor de seguridad distinto de 1,25.

El módulo solar se ha diseñado para utilizarse en un rango de temperaturas que va desde una temperatura ambiente de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta el límite superior establecido por una temperatura de funcionamiento del módulo\* en el percentil 98 de  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  y hasta un 100 % de humedad relativa, así como con lluvia, y a una altitud de hasta 2.000 m de acuerdo con la norma IEC61730. Es posible que el módulo solar instalado con flujo de aire restringido no pueda utilizarse en algunos lugares cálidos, en función de los parámetros de diseño del sistema. Los instaladores deberán evaluar si el diseño del sistema en una ubicación geográfica específica dará lugar a una temperatura de funcionamiento del módulo en el percentil 98 superior a  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , y deberán tener en cuenta estos factores en el diseño de los sistemas (consulte IEC TS 63126 para obtener más información).

\*temperatura a la que el módulo fotovoltaico funciona por debajo más del 98 % del tiempo cuando se despliega en un sistema fotovoltaico.

NOTA 1. La temperatura de funcionamiento del módulo del percentil 98 se calcula clasificando los datos de temperatura del módulo medidos o calculados tomados a intervalos de tiempo horarios (o más frecuentes) durante un año natural típico.

NOTA 2. En un año normal, la temperatura de funcionamiento del módulo del percentil 98 se alcanza o supera durante 175,2 h.

Clase de protección contra descarga eléctrica

Este módulo fotovoltaico es de "Clase II" de acuerdo con la norma IEC61730. Estos módulos se han diseñado para su instalación en emplazamientos donde se prevea un acceso general del usuario y contacto con piezas activas aisladas.

CLASIFICACIÓN DE RESISTENCIA AL FUEGO

Este módulo está clasificado como "Clase de seguridad contra incendios C" conforme a IEC61730-2:2004 o UL790.

Anexo  
(normativa)

Carga de prueba

Tabla A1-1 Carga de prueba mediante sujeciones en los marcos largos  
(véase Fig. A1)

| Posición central de la sujeción<br>(e: mm) | carga de prueba    |                     |
|--------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|                                            | fuerza hacia abajo | fuerza hacia arriba |
| 400 < e < 500                              | 5.400Pa            | 2.400Pa             |
| 150 < e < 500                              | 2.400Pa            | 2.400Pa             |
| 0 < e < 150                                | 1.600Pa            | 1.600Pa             |

Tabla A2-1 Carga de prueba mediante sujeciones en los marcos cortos  
(véase Fig. A2)

| Posición central de la sujeción<br>(e: mm) | carga de prueba    |                     |
|--------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|                                            | fuerza hacia abajo | fuerza hacia arriba |
| 0 < e < 290                                | 1.600Pa*           | 1.600Pa*            |

Tabla A3-1 Carga de prueba mediante orificios en los marcos cortos y los marcos largos (véase Fig. A3)

| Posición central de la sujeción<br>(L, S: mm) | carga de prueba    |                     |
|-----------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|                                               | fuerza hacia abajo | fuerza hacia arriba |
| 0 < L < 500, 0 < S < 290                      | 1.600Pa*           | 1.600Pa*            |

Tabla B-1 Carga de prueba mediante orificios para pernos  
(véase Fig. B)

| pernos y tuercas<br>(ubicación de los orificios usados) | carga de prueba    |                     |
|---------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|                                                         | fuerza hacia abajo | fuerza hacia arriba |
| 4 puntos en el orificio "a"                             | 5.400Pa            | 2.400Pa             |

\* Procedimiento de prueba según IEC61215-2: 2016. Los resultados de prueba se basan en la evaluación interna.  
\*\* La carga de prueba se ha calculado con un factor de seguridad de 1,5 a partir de la carga de diseño.

Carga de diseño

Tabla A1 Carga de diseño mediante sujeciones en los marcos largos  
(véase Fig. A1)

| Posición central de la sujeción<br>(e: mm) | carga de diseño    |                     |
|--------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|                                            | fuerza hacia abajo | fuerza hacia arriba |
| 400 < e < 500                              | 3.600Pa            | 1.600Pa             |
| 150 < e < 500                              | 1.600Pa            | 1.600Pa             |
| 0 < e < 150                                | 1.067Pa            | 1.067Pa             |

Tabla A2 Carga de diseño mediante sujeciones en los marcos cortos  
(véase Fig. A2)

| Posición central de la sujeción<br>(e: mm) | carga de diseño    |                     |
|--------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|                                            | fuerza hacia abajo | fuerza hacia arriba |
| 0 < e < 290                                | 1.067Pa            | 1.067Pa             |

Tabla A3 Carga de diseño mediante sujeciones en los marcos cortos y los marcos largos (véase Fig. A3)

| Posición central de la sujeción<br>(L, S: mm) | carga de diseño    |                     |
|-----------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|                                               | fuerza hacia abajo | fuerza hacia arriba |
| 0 < L < 500, 0 < S < 290                      | 1.067Pa            | 1.067Pa             |

Tabla B Carga de diseño mediante orificios para pernos  
(véase Fig. B)

| pernos y tuercas<br>(ubicación de los orificios usados) | carga de diseño    |                     |
|---------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
|                                                         | fuerza hacia abajo | fuerza hacia arriba |
| 4 puntos en el orificio "a"                             | 3.600Pa            | 1.600Pa             |

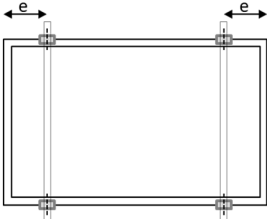


Fig. A1: Posición de las sujeciones en el marco largo

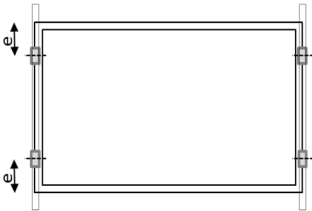


Fig. A2: Posición de las sujeciones en el marco corto

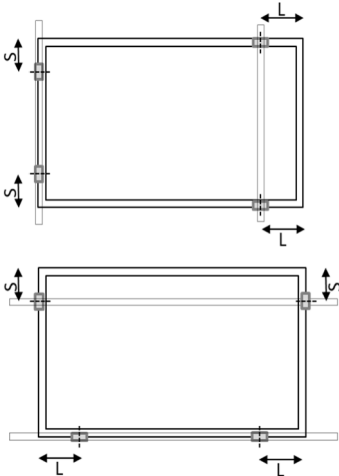


Fig. A3: Posición de las sujeciones en los marcos corto y los marcos largos

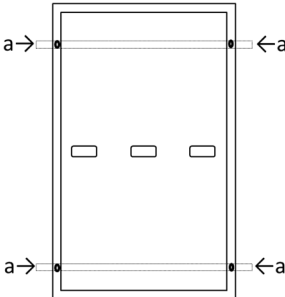


Fig. B Ubicación de los orificios para pernos