

# JA SOLAR MÓDULOS FOTOVOLTAICOS BIFACIALES DE DOBLE VIDRIO MANUAL DE INSTALACIÓN

**JA SOLAR TECHNOLOGY CO., LTD.**

Building No. 8, Nuode Center , Automobile Museum East Road, Fengtai  
District, Beijing, China  
Tel.: +86 (10) 63611888  
Fax: +86 (10) 63611999

Versión N.º A/13



No pisar, caminar ni sentarse encima de los módulos mientras se instalan o limpian.

## INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD IMPORTANTES

Este manual contiene instrucciones de seguridad importantes para los módulos solares fotovoltaicos (en adelante, "Módulos") de JA Solar Technology Co., Ltd. (en adelante, "JA Solar"). Los instaladores deben observar todas las precauciones de seguridad descritas en esta guía, así como los códigos locales, al instalar un módulo.

La instalación de sistemas solares fotovoltaicos requiere habilidades y conocimientos especializados, por lo que debe realizarla exclusivamente personal cualificado.

Antes de instalar un sistema solar fotovoltaico, los instaladores deben familiarizarse con sus requisitos mecánicos y eléctricos. Conserve esta guía en un lugar seguro para posterior consulta y en caso de vender o desechar los módulos.

Para cualquier consulta, contacte con nuestro departamento de Calidad global y de Servicio al cliente para más información.

# CONTENIDO

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	1	<b>6</b>	<b>Instalación eléctrica</b> .....	8
<b>2</b>	<b>Códigos y normativas</b> .....	1	1	Propiedades eléctricas .....	8
<b>3</b>	<b>Aspectos generales</b> .....	1	2	Cables y cableado .....	9
1	Identificación del producto .....	2	3	Conectores .....	9
2	Seguridad convencional .....	2	4	Diodos de bypass .....	9
3	Seguridad del funcionamiento eléctrico.....	2	<b>7</b>	<b>Conexión a tierra</b> .....	10
4	Seguridad operativa.....	3	1	Conexión a tierra con tornillo de conexión a tierra.....	10
5	Seguridad contra incendios .....	3	2	Conexión a tierra con orificio de montaje no usado .....	11
<b>4</b>	<b>Condiciones de instalación</b> .....	4	3	Dispositivos de conexión a tierra adicionales de terceros.....	11
1	Posición de instalación y entorno de trabajo ....	4	<b>8</b>	<b>Funcionamiento y mantenimiento</b> .....	11
2	Selección del ángulo de inclinación.....	4	1	Limpieza .....	11
<b>5</b>	<b>Instalación mecánica</b> .....	5	2	Inspección visual de los módulos .....	11
1	Selección del ángulo de inclinación.....	5	3	Inspección del conector y el cable.....	12
2	Métodos de instalación .....	5	<b>SUPLEMENTO DEL PRODUCTO</b> .....	12	
3	Posición de instalación y cargas estáticas correspondientes .....	6			

# 1. INTRODUCCIÓN

## ¡Gracias por elegir los módulos de JA SOLAR!

Este manual de instalación contiene información esencial para la instalación eléctrica y mecánica que debe conocer antes de manipular e instalar módulos de JA Solar. También incluye información de seguridad con la que debe familiarizarse. Toda la información descrita en este manual es propiedad intelectual de JA Solar y se basa en la tecnología y experiencia que ha adquirido y acumulado JA Solar.

Este manual no constituye una garantía, explícita o implícita. JA Solar no asume ninguna responsabilidad y renuncia expresamente a cualquier responsabilidad por pérdidas, daños o gastos que se originen o estén relacionados de alguna forma con la instalación, funcionamiento, uso o mantenimiento de los módulos. JA Solar tampoco asume ninguna responsabilidad por la violación de patentes u otros derechos de terceros que pueda resultar del uso de los módulos. JA Solar se reserva el derecho a realizar cambios en el producto, las especificaciones o el manual de instalación sin previo aviso.

El incumplimiento de los requisitos enumerados en este manual invalidará la Garantía limitada de los módulos que proporciona JA Solar en el momento de la venta al cliente directo. Se proporcionan recomendaciones adicionales para mejorar las prácticas de seguridad y los resultados de rendimiento. Entregue una copia de este manual al propietario del sistema fotovoltaico para que la pueda usar como referencia e infórmele de todos los aspectos relevantes sobre seguridad, funcionamiento y mantenimiento.

## 2. Códigos y normativas

La instalación eléctrica y mecánica de sistemas fotovoltaicos debe realizarse de acuerdo con todos los códigos aplicables, incluidos los códigos eléctricos, códigos de edificación y requisitos de interconexión de suministros eléctricos. Dichos requisitos pueden variar significativamente en función de la ubicación de montaje. Los requisitos también pueden variar con el voltaje del sistema y para aplicaciones de CC o CA. Póngase en contacto con las autoridades locales para conocer la normativa reguladora.



## 3. General

### 1. Identificación del producto

Cada módulo tiene tres etiquetas que contienen la siguiente información:

1. Placa de características: describe el tipo de producto; potencia máxima, corriente de potencia máx., tensión de potencia máx., tensión de circuito abierto, tensión de cortocircuito, todos ellos medidos en condiciones de prueba estándar; marca de certificación, tensión máxima del sistema, etc.

2. Clasificación por corriente: los módulos están clasificados según su corriente de potencia máxima, de acuerdo con el símbolo correspondiente de "Clase de corriente X", donde x toma el valor H, M o L (H marca la corriente máxima físicamente). Para obtener un rendimiento óptimo en una cadena de módulos se recomienda conectar solo módulos de la misma «Clase de corriente X» (por ejemplo, solo módulos H) en una misma cadena. Para el resto de módulos con diferentes clases de corriente, se pueden instalar módulos con clase de corriente adyacente en una cadena determinada.

3. Número de serie: cada módulo individual tiene un número de serie único. El número de serie tiene 16 dígitos. Los dígitos 1 y 2 son el código del año y el dígito 3 es el código de mes (A, B y C equivalen a octubre, noviembre y diciembre, respectivamente). Por ejemplo, 121XXXXXXXXXXXXXX significa que el módulo fue montado y probado en enero de 2012. Cada módulo tiene un único código de barras. Está fijado de forma permanente al interior del módulo y es visible desde la parte frontal del módulo. Este código de barras se inserta antes de la laminación. Además, podrá encontrar el mismo código de barras en el marco.

## 2. Seguridad convencional

Los módulos de JA Solar están diseñados para cumplir los requisitos de las normas IEC 61215 e IEC 61730, clase de aplicación A. Los módulos que cumplen los requisitos de esta clase de aplicación se pueden utilizar en sistemas que funcionen a más de 50 V CC o 240 V, en los que se prevé el acceso general con contacto. Los módulos que cumplen la seguridad de las normas IEC 61730-1 e IEC 61730-2 y que están dentro de esta clase de aplicación se considera que cumplen los requisitos de los equipos con la clase de seguridad II.

Cuando los módulos se instalan en tejados de edificios, el tejado debe tener una cubierta resistente al fuego adecuada para esta aplicación. Los sistemas fotovoltaicos para tejados solo se deben instalar en tejados capaces de soportar la carga de peso adicional de los componentes del sistema fotovoltaico, incluidos los módulos, y contar con un análisis completo de la estructura realizado por un especialista o ingeniero de construcción certificado.

Por su seguridad, no intente trabajar en un tejado hasta que se hayan identificado y tomado precauciones de seguridad, incluidas, entre otras, medidas de protección contra caídas, escalerillas o escaleras y equipo de protección personal.

Por su seguridad, no instale ni manipule módulos en condiciones adversas, incluidas, entre otras, viento fuerte o racheado, así como superficies del tejado mojadas o heladas.

## 3. Seguridad del funcionamiento eléctrico

Los módulos fotovoltaicos pueden producir electricidad de corriente continua cuando se exponen a la luz y, como consecuencia, pueden causar descargas eléctricas o quemaduras. Una tensión de CC de 30 voltios o superior es potencialmente letal.

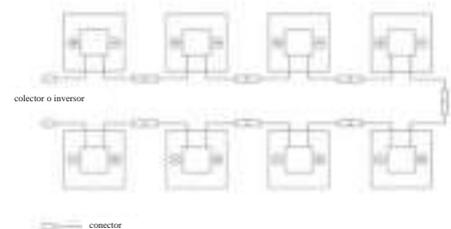
Los módulos generan tensión, aunque no estén conectados a una carga o circuito eléctrico. Utilice herramientas aisladas y guantes con aislamiento eléctrico para trabajar con módulos bajo la luz del sol.

Los módulos no tienen interruptor de encendido. Los módulos solo se pueden inutilizar retirándolos de la luz solar o cubriendo toda su superficie frontal con un trapo, cartón u otro material completamente opaco, o trabajando con los módulos boca abajo sobre una superficie plana y lisa.

Para evitar los arcos y descargas eléctricas, no desconecte componentes eléctricos sometidos a carga. Las conexiones defectuosas también pueden producir arcos y descargas eléctricas. Por este motivo, se deben mantener los conectores secos y limpios, y garantizar que están en buen estado de funcionamiento. Nunca inserte objetos metálicos en el conector o los modifique de ningún modo para conseguir el acoplamiento eléctrico.

Para evitar que entren materias externas como arena o vapor de agua y causen problemas de seguridad en la conexión, una vez sacados los módulos de la caja de embalaje e instalados, los conectores entre los módulos deben conectarse a tiempo, y los conectores deben mantenerse secos y limpios durante el proceso de instalación. Antes de conectar los módulos de ambos extremos de la cadena a la caja combinadora o al inversor, tape los conectores con tapones antipolvo para evitar que se ensucien.

Tenga en cuenta que la contaminación por arena, polvo y agua puede provocar arcos eléctricos, descargas eléctricas o dificultades para enchufar los conectores, etc. Recomendamos añadir tapones antipolvo para conectores como medida de protección temporal en zonas polvorientas, salinas y contaminadas, y no recomendamos su uso a largo plazo (en el plazo de 1 mes).



La reflexión de la nieve o el agua puede ampliar la luz solar y, por tanto, aumentar la corriente y la potencia. A su vez, las temperaturas más frías pueden incrementar sustancialmente la tensión y la potencia.

Si el vidrio u otro material están dañados, vístase con equipo de protección personal y aparte el módulo del circuito.

Trabaje solo en condiciones de sequedad y use siempre herramientas secas. No manipule los módulos cuando estén mojados sin el empleo de un equipo de protección adecuado. Si necesita limpiar los módulos, observe los requisitos de limpieza mencionados en el manual.

La instalación debe realizarse bajo la supervisión de un electricista cualificado.

Independientemente de las condiciones meteorológicas, el personal que entre en la central eléctrica deberá llevar correctamente el casco de seguridad, los guantes aislantes y el calzado aislante, adoptando medidas de autoprotección.



## 4. Seguridad operativa

Abra el embalaje de los módulos JA Solar únicamente cuando estén listos para su instalación, no durante el transporte ni el almacenamiento. Proteja durante este tiempo el paquete contra la exposición a daños. Asegure los palés para que no se caigan.

No supere la altura máxima de palés apilados que se indica en el embalaje para palé.

Almacene los palés en un lugar ventilado, protegido de la lluvia y seco hasta que los módulos estén a punto de ser desempaquetados.

Desembale los módulos de JA Solar de acuerdo con las "Instrucciones de desembalado de módulos de JA Solar".

Nunca levante los módulos sujetándolos por la caja de conexiones ni los cables eléctricos.

No pise o camine por encima de los módulos.

No deje caer los módulos sobre otros módulos.

No coloque objetos pesados sobre los módulos, para evitar que se rompa el vidrio.

Tome precauciones al depositar los módulos sobre una superficie, especialmente por sus esquinas.

Un transporte o instalación incorrectos pueden romper los módulos.

No intente desmontar los módulos y no retire de los módulos los componentes ni las placas de características fijados.

No aplique pintura ni adhesivo a la superficie superior de los módulos.

No taladre orificios en el marco. Hacerlo podría perjudicar la resistencia del marco y causar su corrosión.

No arañe el revestimiento anodizado del marco (excepto para la conexión a tierra). Esto puede causar corrosión del marco o reducir su resistencia.

No intente reparar los módulos con el vidrio dañado.

Los módulos para desguazar se deben recuperar y desechar a través de la institución cualificada.

Durante la instalación, retirada, mantenimiento y otras operaciones relacionadas, se recomienda que la fuerza aplicada entre cables y conectores o entre cables y cajas de empalme sea inferior a 60 N.

En zonas secas, los módulos se ven fácilmente afectados por la electricidad estática durante la instalación. Por lo tanto, el personal de instalación debe llevar una equipación antiestática para garantizar que el equipo y el personal de instalación no se vean afectados ni heridos por la electricidad estática.

## 5. Seguridad contra incendios

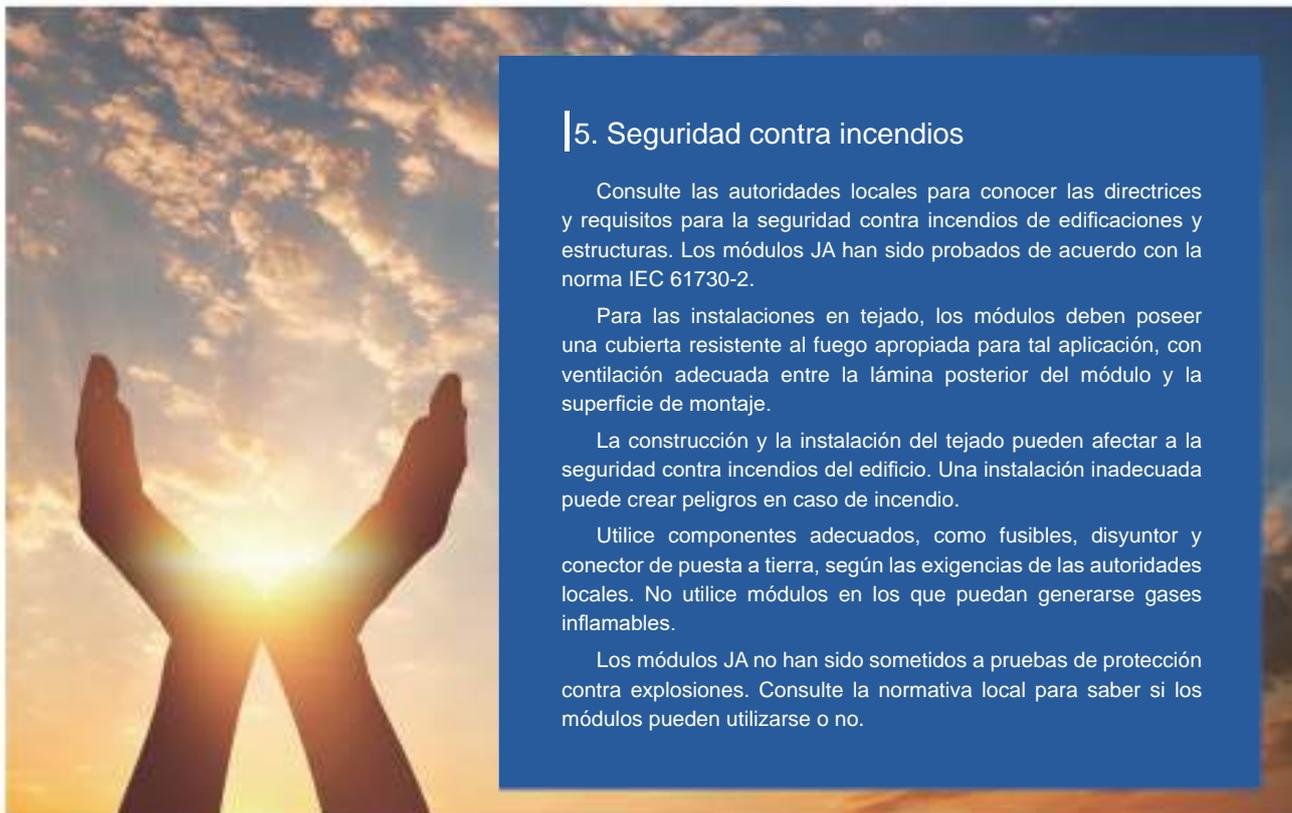
Consulte las autoridades locales para conocer las directrices y requisitos para la seguridad contra incendios de edificaciones y estructuras. Los módulos JA han sido probados de acuerdo con la norma IEC 61730-2.

Para las instalaciones en tejado, los módulos deben poseer una cubierta resistente al fuego apropiada para tal aplicación, con ventilación adecuada entre la lámina posterior del módulo y la superficie de montaje.

La construcción y la instalación del tejado pueden afectar a la seguridad contra incendios del edificio. Una instalación inadecuada puede crear peligros en caso de incendio.

Utilice componentes adecuados, como fusibles, disyuntor y conector de puesta a tierra, según las exigencias de las autoridades locales. No utilice módulos en los que puedan generarse gases inflamables.

Los módulos JA no han sido sometidos a pruebas de protección contra explosiones. Consulte la normativa local para saber si los módulos pueden utilizarse o no.





## 4. Condiciones de instalación

### 1. Posición de instalación y entorno de trabajo

Los módulos solares JA Solar están destinados a utilizarse en aplicaciones terrestres únicamente, no en el espacio externo.

No utilice espejos ni lupas para concentrar la luz del sol en los módulos.

Los módulos deben montarse en estructuras de montaje adecuadas, situadas en edificios adecuados, sobre el suelo u otras estructuras adecuadas para módulos (como garajes, fachadas de edificios o seguidores fotovoltaicos).

Los módulos no deben instalarse en lugares donde puedan quedar sumergidos en agua.

La temperatura ambiente recomendada debe estar comprendida entre  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Los límites de temperatura se definen como la media mensual de máximas y mínimas del lugar de instalación. La temperatura límite de funcionamiento debe ser entre  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Asegúrese de que los módulos no estén sometidos a cargas de viento o nieve que superen las cargas máximas permitidas.

Los módulos deben instalarse en una ubicación donde no haya sombras a lo largo de todo el año. Asegúrese de que ningún obstáculo bloquee la luz cerca del lugar de instalación.

La protección contra rayos está recomendada para sistemas fotovoltaicos que van a instalarse en sitios con alta probabilidad de recibir el impacto de rayos.

No utilice módulos cerca de equipos ni en lugares en los que puedan generarse o acumularse gases inflamables.

Los módulos no pueden instalarse ni utilizarse en zonas o condiciones climáticas extremas, y debe considerarse cuidadosamente su instalación en zonas altamente corrosivas.

Adopte medidas adecuadas para garantizar el rendimiento y la seguridad de los módulos cuando se instalen o utilicen en zonas con nieve intensa o vientos fuertes, extremadamente frías o próximas a islas o desiertos donde es probable que exista neblina salina, así como cerca de agua.

Para zonas con vientos fuertes y cargas de nieve, se recomienda utilizar un método de instalación con soportes fijos. No se recomienda un método de instalación con soporte de seguimiento, para evitar daños en los módulos causados por la firmeza del soporte de seguimiento.

Para las zonas con alta carga de viento y nieve, se recomienda utilizar el sistema de montaje fijo, en lugar de seguidores, lo cual puede facilitar la estabilidad y proteger el sistema solar ante cargas elevadas. Si se instalan módulos solares con seguidores, se recomienda desde el punto de vista de la seguridad utilizar orificios de 790 mm, 1200 mm, 1400 mm en los marcos de los módulos, y no orificios de instalación de 400 mm para fijar los ralles.

El marco del módulo se deformará ligeramente a bajas temperaturas, y la deformación máxima en el centro del marco no suele superar los 15 mm, lo que no afecta a la instalación y aplicación normales del módulo.

Los módulos solares de JA han superado la prueba conforme a la norma IEC 61701 de niebla salina, pero puede producirse corrosión galvánica entre el marco de aluminio de los módulos y los componentes de montaje o de conexión a tierra si están hechos de metales distintos. Los módulos JA Solar pueden instalarse en ubicaciones a entre 50 y 500 metros del mar, pero los componentes deben protegerse contra la corrosión.

Los módulos no pueden utilizarse para algunas necesidades especiales, por ejemplo, para aplicaciones marinas y de vehículos. Para más detalles, consulte la legislación y la normativa locales.

Si el módulo se instala en un entorno polvoriento, la capa de ceniza de la superficie del módulo deberá limpiarse de forma periódica e inmediata para evitar que se acumule y forme puntos calientes en la superficie y provoque daños en el módulo.



### 2. Selección del ángulo de inclinación

El ángulo de inclinación de los módulos se mide entre la superficie de los módulos y una superficie de suelo horizontal. Los módulos generan la potencia de salida máxima cuando están orientados directamente hacia el sol.

En el hemisferio norte, los módulos normalmente deben orientarse hacia el sur; en el hemisferio sur, los módulos normalmente se orientarán hacia el norte.

Para obtener información detallada sobre el mejor ángulo de instalación, consulte las guías para instalaciones solares fotovoltaicas estándar o acuda a un instalador solar o integrador de sistemas acreditado.

El polvo que se acumula en la superficie de los módulos puede reducir su rendimiento. JA solar recomienda instalar los módulos con un ángulo de inclinación de al menos 10 grados, lo que facilita que la lluvia arrastre el polvo.

## 5. Instalación mecánica

### 1. Requisitos convencionales

Asegúrese de que el método de instalación y el sistema de soporte de los módulos sea suficientemente resistente para resistir todas las condiciones de carga. El instalador debe proporcionar esta garantía. El sistema de soporte de la instalación debe ser probado por una organización externa con capacidad de análisis de la resistencia mecánica estática de acuerdo con normativas nacionales e internacionales.

La estructura de montaje de los módulos debe ser de material duradero, resistente a la corrosión y a la radiación ultravioleta.

Los módulos deben fijarse firmemente a la estructura de montaje.

El sistema de montaje fotovoltaico es una parte importante de los sistemas solares fotovoltaicos y desempeña un papel clave en la seguridad del sistema solar y la generación de electricidad. Con el fin de garantizar la estabilidad y la seguridad de los módulos fotovoltaicos, y para evitar el riesgo potencial en los módulos fotovoltaicos, el diseño del sistema de montaje fotovoltaico debe seguir estrictamente las especificaciones de diseño del sistema fotovoltaico, y garantizar la calidad y los criterios de resistencia del sistema a cumplir plenamente. El sistema de montaje fotovoltaico incluye columnas de montaje, vigas, correas, raíles de soporte y nodos de conexión.

En regiones con fuertes nevadas en invierno, seleccione la altura del sistema de montaje de forma que el borde inferior de los módulos no quede cubierto por la nieve durante ningún periodo de tiempo. Asegúrese también de que la parte inferior de los módulos quede suficientemente alta para que no le hagan sombra las plantas o árboles y no pueda dañarse con la arena transportada por el viento.

Cuando los módulos se fijan paralelos a la superficie de la pared o el tejado del edificio, es necesario dejar un espacio de 10 cm entre el marco de los módulos y la superficie de la pared o del tejado para que el aire circule detrás de los módulos y para prevenir daños en el cableado.

No intente taladrar orificios en la superficie de vidrio ni en los marcos de los módulos, ya que se invalidaría la garantía.

Antes de instalar módulos en un tejado, asegúrese de que la construcción del tejado sea adecuada. Asimismo, las perforaciones en el tejado que sean necesarias para montar los módulos se deben sellar adecuadamente para evitar filtraciones.

Cuando se instala en áreas con alta presión de viento y alta presión de nieve, el diseño de la estructura fija de soporte debe llevarse a cabo en estricta conformidad con las especificaciones de diseño locales para asegurar que la carga externa no exceda el límite de resistencia de carga admisible.

Observe la expansión térmica lineal de los marcos de los módulos (la distancia mínima recomendada entre dos módulos es de 10 mm).

Los marcos de los módulos se combarán a baja temperatura.

Evite someter el marco a tensión y presión laterales, lo que provocaría que el marco se desprenda del cristal o lo rompa.

Los módulos se han certificado para una carga estática máxima en la parte posterior de 2400 Pa (carga de viento) y una carga estática máxima en la cara frontal de 2400 Pa o 5400 Pa (carga de viento y nieve), dependiendo del tipo de módulo (consulte más abajo la «Posición de instalación y la carga correspondiente»).

El método de montaje no debe ocasionar contacto directo de metales distintos con el marco de aluminio de los módulos que pueda producir corrosión galvánica. La norma IEC 60950-1 recomienda que las combinaciones de metales no superen una diferencia de potencial electroquímico de 0,6 voltios.

Los módulos JA Solar se pueden montar en posición horizontal o vertical. En el caso de los módulos bifaciales, para mantener el rendimiento energético de la parte posterior del módulo, se recomienda que la distancia entre la parte inferior de los módulos y la superficie del tejado o del suelo sea de 1 m como mínimo.

Los módulos fotovoltaicos deben instalarse de acuerdo con los manuales de instalación de JA Solar o los métodos de instalación recomendados. La instalación del seguidor debe obtener la aprobación de compatibilidad de los módulos JA Solar. Para otros métodos de instalación, póngase en contacto con el equipo técnico de JA Solar. Asegúrese de que los módulos están correctamente instalados y mantenga la validez de la garantía.

### 2. Métodos de instalación

Los módulos se pueden instalar en los bastidores con abrazaderas o ganchos. Los módulos deben instalarse conforme a los siguientes ejemplos y recomendaciones. Si no se montan los módulos conforme a estas instrucciones, se debe consultar con antelación a JA Solar y obtener su aprobación; de no ser así, podrían dañarse los módulos e invalidarse la garantía.



## 1. Módulos instalados con abrazadera

1) Para módulos mono de doble vidrio bifaciales con marco:

A. El módulo debe fijarse a un riel de la estructura de soporte mediante abrazaderas metálicas.

Se recomienda utilizar abrazaderas bajo las siguientes condiciones, o aprobadas para la instalación del sistema:

Ancho: Abrazadera A no inferior a 50 mm, abrazadera B no inferior a 50 mm;

Grosor: No menos de 3 mm

Material: Aleación de aluminio, 6063-T5

Tornillo: Acero inoxidable, M8

Tuerca: Acero inoxidable, M8

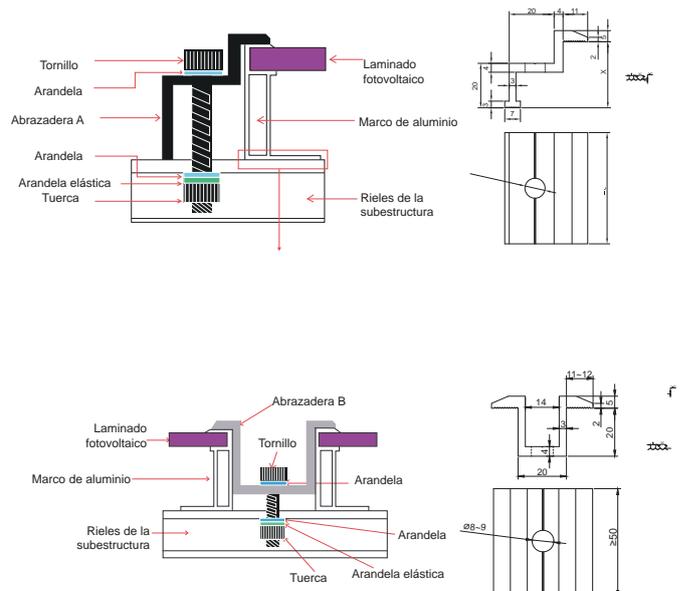
Arandela: Acero inoxidable, M8

B. Par de apriete recomendado: 18 N m a 24 N m.

C. Las abrazaderas de los módulos no deben entrar en contacto con el vidrio frontal ni deformar el marco en modo alguno. Evite los efectos de sombreado de las abrazaderas de los módulos. Los orificios de drenaje del marco de los módulos no deben quedar tapados u obstruidos por las abrazaderas. Además, deberán encajar en el metal dos o más tornillos o dos roscas completas de un solo tornillo.

D. La fijación se solapa con la superficie A del marco del módulo al menos 8 mm, pero no más de 12 mm. Para la vía de instalación paralela al marco del módulo, asegúrese de que el marco del módulo y la guía se solapan completamente o se solapan a una profundidad de 20 mm.

La garantía limitada de JA quedará invalidada si se utiliza un bloque de calidad inferior (por ejemplo, si la altura del bloque no coincide con la altura del marco del módulo) o si se utiliza un método de instalación incorrecto.



Abrazadera B Abrazadera utilizada en el módulo central

Figura 1 Detalle de montaje (unidades: mm)

## 2. Módulos instalados con orificio de montaje

Los módulos deben atornillarse a las estructuras de soporte mediante los orificios de montaje situados en los rebordes posteriores del marco. Consulte la Figura 2 (Detalles de montaje).

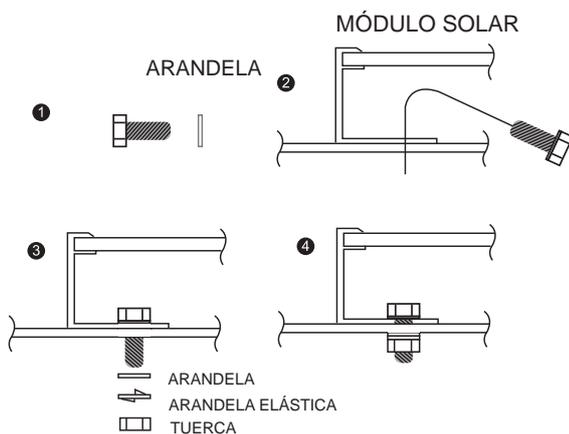


Figura 2 Detalles de montaje

Como referencia, utilice los componentes especificados a continuación:

1. Tornillo

2. Arandela

Material: Q235B/SUS304  
Tamaño y longitud: M8\*16mm/  
M16\*16mm

Material: Q235B/SUS304  
Tamaño: M8/M6, grosor:  $\geq 1,5$  mm  
y diámetros externos  $\leq 16$  mm

3. Arandela elástica

4. Tuerca

Material: Q235B/SUS304

Material: Q235B/SUS304

Tamaño: M8/M6

Tamaño: M8/M6

El par recomendado es de entre 12 Nm y 16 Nm.

Recomendaciones:

- Rango del par de apriete de los tornillos M8: 12-16 Nm; rango de par de apriete del tornillo M6: 8-12 Nm;
- Para marco de 30 mm, se recomienda elegir fijaciones roscadas de longitud  $L \leq 20$  mm.

## 3. Posición de instalación y cargas estáticas correspondientes

El nivel bajo/normal de condición de carga es aplicable a la instalación en la mayoría de las condiciones ambientales: la carga estática máxima en la cara posterior de los módulos es de 2400 Pa (carga de viento) y la carga estática máxima en la cara frontal de los módulos es de 2400 Pa (carga de viento y nieve).

El nivel alto de condición de carga es aplicable a la instalación en condiciones ambientales más duras, como las que se producen con tormentas, nieve intensa, etc.: la carga estática máxima en la cara posterior de los módulos es de 2400 Pa (carga de viento) y la carga estática máxima en la cara frontal de los módulos es de 5400 Pa (carga de viento y nieve), dependiendo del nivel de presión que deba resistir conforme a la norma IEC.

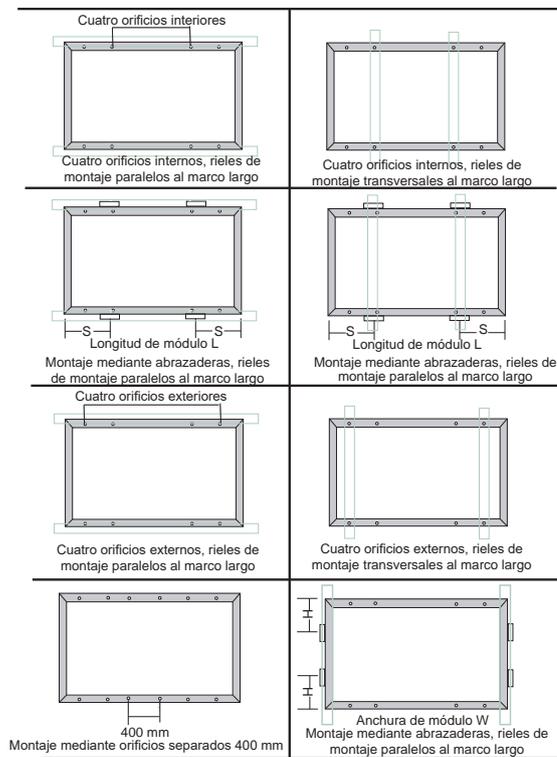


Figura 4 Métodos de instalación

Métodos de instalación Tipo de módulo	Cuatro orificios internos, rieles de montaje paralelos al marco largo	Cuatro orificios internos, rieles de montaje transversales al marco largo	Abrazaderas, rieles de montaje paralelos al marco largo S=1/4L±50	Abrazaderas, rieles de montaje transversales al marco largo S=1/4L±50	Montaje mediante orificios separados 400 mm*	Cuatro orificios externos, rieles de montaje paralelos al marco largo	Cuatro orificios externos, rieles de montaje transversales al marco largo	Montaje mediante abrazaderas en el marco corto H=1/4W±50
JAM60D10MB	+3600/-2400	+5400/-2400	+3600/-2400	+5400/-2400	N/A	N/A	N/A	N/A
JAM60D20 MB	+3600/-2400	+5400/-2400	+5400/-2400	+5400/-2400	N/A	N/A	N/A	N/A
JAM72D10MB	+3600/-2400	+5400/-2400	+3600/-2400	+5400/-2400	+2400/-1800	N/A	N/A	N/A
JAM78D10 MB	+3600/-2400	+5400/-2400	+5400/-2400	+5400/-2400	±1800	N/A	N/A	N/A
JAM72D20 MB	+3600/-2400	+5400/-2400	+5400/-2400	+5400/-2400	+2400	N/A	N/A	N/A
JAM66D30 MB	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±2400	N/A	N/A	N/A
JAM72D30 MB (marco de 35 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±2400	±2400	+5400/-2400	N/A
JAM78D30 MB (marco de 35 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±1800	±2400	+5400/-2400	N/A
JAM78D30 GB (marco de 35 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±1800	±2400	+5400/-2400	N/A
JAM78D40 GB (marco de 35 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±1800	±2400	+5400/-2400	N/A
JAM78D40 MB (marco de 35 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±1800	±2400	+5400/-2400	N/A
JAM54D30 MB (vidrio de 1,6 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	N/A	±2400	±2400	±1600
JAM54D30 GB (vidrio de 1,6 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	N/A	±2400	±2400	±1600
JAM54D40 GB (vidrio de 1,6 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	N/A	±2400	±2400	±1600
JAM54D40 MB (vidrio de 1,6 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	N/A	±2400	±2400	±1600
JAM54D40LB (vidrio de 1,6 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	N/A	±2400	±2400	±1600
JAM66D42 MB (marco de 35 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±2400	±2400	+5400/-2400	N/A
JAM72D42LB (marco de 35 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±1800	±2400	+5400/-2400	N/A

Métodos de instalación Tipo de módulo	Cuatro orificios internos, rieles de montaje paralelos al marco largo	Cuatro orificios internos, rieles de montaje transversales al marco largo	Abrazaderas, rieles de montaje paralelos al marco largo 66: 450mm≤S≤550mm; 72: 450mm≤S≤550mm; 78: 500mm≤S≤600mm 72D42LB: 550±50mm	Abrazaderas, rieles de montaje que cruzan el marco largo 72/66: 450mm≤S≤550mm; 72: 450mm≤S≤550mm; 78: 500mm≤S≤600mm 72D42LB: 550±50mm	Montaje mediante orificios separados 400 mm*	Cuatro orificios externos, rieles de montaje paralelos al marco largo	Cuatro orificios externos, rieles de montaje transversales al marco largo
JAM72D30 MB (marco de 30 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±1800	±2400	+5400/-2400
JAM78D30 MB (marco de 30 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±1800	±2400	+5400/-2400
JAM72D30 GB (marco de 30 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±1800	±2400	+5400/-2400
JAM78D30 GB (marco de 30 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±1800	±2400	+5400/-2400
JAM72D40 GB (marco de 30 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±1800	±2400	+5400/-2400
JAM72D40 MB (marco de 30 mm)	+2400	+5400/-2400	+2400	+5400/-2400	±1800	+2400	+5400/-2400
JAM78D40 GB (marco de 30 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±1800	±2400	+5400/-2400
JAM78D40 MB (marco de 30 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±1800	±2400	+5400/-2400
JAM72D30 LB (marco de 30 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±2400	±2400	+5400/-2400
JAM72D40 LB (marco de 30 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±2400	±2400	+5400/-2400
JAM66D45 LB (marco de 30 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±1800	±2400	+5400/-2400
JAM66D42 MB (marco de 30 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±2400	±2400	+5400/-2400
JAM72D42 LB (marco de 30 mm)	±2400	+5400/-2400	±2400	+5400/-2400	±1800	±2400	+5400/-2400

- Nota:
1. "N/A" significa no aplicable; "-" significa en verificación
  2. Se trata de los orificios de montaje de 400 mm del sistema de seguimiento de ejes 1P; consulte a las empresas de seguidores sobre la solución de instalación viable si la carga de prueba requerida es superior a 2400 Pa.
  3. Los datos de carga mecánica correspondientes a los métodos de instalación descritos en el manual se basan en la certificación de terceros o en resultados internos de JA.
  4. A menos que se indique claramente en la tabla, en el módulo se utiliza un grosor del vidrio por defecto de 2,0 mm.
  5. Para las cargas máximas que no aparecen en la tabla para determinados métodos de instalación, y para los demás métodos de instalación que no aparecen en la tabla, póngase en contacto con JA Solar para obtener más detalles.

## 6. Instalación eléctrica

### 1. Propiedades eléctricas

Las características eléctricas nominales se encuentran dentro del +/-5 % y  $V_{oc}$  dentro del +/-3 % de los valores medidos en condiciones de prueba estándar (sin embargo, para  $P_{máx}$ , dentro del +/-3 %). Condiciones estándar de prueba: 1000 W/m<sup>2</sup> de irradiancia, 25 °C de temperatura de célula y 1,5 de masa de aire

En condiciones normales, los módulos fotovoltaicos pueden experimentar condiciones que produzcan más corriente o tensión que la registrada en condiciones estándar de prueba. En consecuencia, los valores de corriente de cortocircuito,  $I_{sc}$  y tensión de circuito abierto,  $V_{oc}$ , marcados en los módulos deben multiplicarse por un factor de 1,25 al determinar valores nominales de tensión de los componentes, capacidades de conductor, tamaños de fusibles y tamaños de controles conectados a la salida de los módulos.

Las tensiones se deben sumar cuando los módulos se conectan directamente en serie; las corrientes de los módulos se deben sumar cuando los módulos se conectan directamente en paralelo, como se ilustra en la Figura 4.

Los módulos con características eléctricas diferentes no deben conectarse directamente en serie.

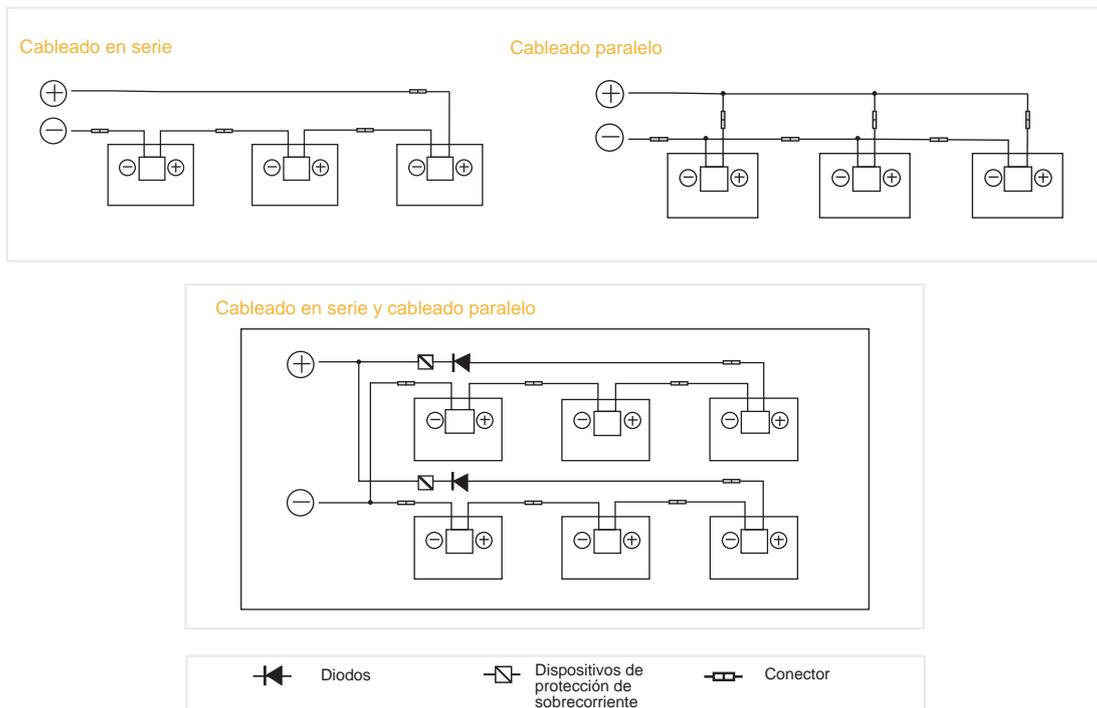


Figura 4: Diagramas eléctricos del cableado en serie y paralelo

El número máximo de módulos que se pueden conectar en una cadena en serie se debe calcular de acuerdo con las normativas aplicables para que no se supere la tensión máxima especificada del sistema de los módulos (la tensión máxima del sistema de los módulos de JA Solar es de 1500 VCC conforme a la valoración de seguridad de IEC61730) y todos los demás componentes eléctricos de CC en funcionamiento con circuito abierto a la temperatura más baja prevista en la ubicación del sistema fotovoltaico.

El factor de corrección para la tensión de circuito abierto se puede calcular con la siguiente fórmula:  $C_{voc} = 1 - \beta_{voc} \times (25 - T)$ . T es la temperatura ambiente mínima prevista en la ubicación del sistema.  $\beta_{voc}$  (%/°C) es el coeficiente de temperatura del módulo  $V_{oc}$  seleccionado (consulte la ficha técnica correspondiente).

Debe utilizarse un dispositivo de protección contra sobrecorriente adecuadamente dimensionado cuando la corriente inversa pueda superar el valor de la capacidad máxima del fusible de los módulos. Es necesario un dispositivo de protección contra sobrecorriente para cada cadena en serie si se conectan en paralelo más de dos cadenas en serie, como se ilustra en la Figura 4.

## 2. Cables y cableado

Estas cajas de conexiones se han diseñado para poder interconectarse fácilmente en serie gracias a su cable correctamente conectado y el conector con grado de protección IP68. Cada módulo tiene dos cables de un solo conductor, uno positivo y otro negativo, que están precableados dentro de la caja de conexiones. Los conectores del extremo opuesto de estos cables permiten conectar fácilmente en serie módulos adyacentes insertando firmemente el conector positivo de un módulo en el conector negativo de un módulo adyacente hasta que quede perfectamente fijado.

Utilice cableado de campo con secciones transversales adecuadas que esté aprobado para el uso con la corriente de cortocircuito máxima de los módulos. JA Solar recomienda a los instaladores utilizar solo cables resistentes a la luz solar aptos para cableado de corriente continua (CC) en sistemas fotovoltaicos. La sección mínima del cable debe ser 4 mm<sup>2</sup>(12AWG).

Después de conectar los cables in situ, asegúrese de que son lo suficientemente largos y no están tensos. De lo contrario, los conectores podrían estar agrietados o mal insertados, lo que podría provocar alarmas de aislamiento del sistema. Es necesario utilizar cables alargadores del mismo modelo.

### Clasificación mínima necesaria del cableado de campo

Norma de ensayo	Tamaño de cable	Rango de temperaturas
EN 50618:2014	4mm <sup>2</sup>	-40 °C a +90 °C

Los cables deben fijarse al soporte de montaje o los módulos de modo que se eviten los daños mecánicos del cable o los módulos. No someta los cables a esfuerzos. El radio mínimo de flexión de los cables debe ser de 38,4 mm. Los daños en los cables causados por una flexión excesiva o por el sistema de organización de cables no están cubiertos por la garantía de JA Solar. Para la fijación, utilice medios adecuados, como sujetacables o clips de organización de cables especialmente diseñados para la fijación al soporte de montaje o a los módulos. Aunque los cables son resistentes a la luz solar e impermeables, evite en la medida de lo posible exponerlos a luz solar directa o sumergirlos en agua.

La disposición de los cables debe cumplir las leyes y normativas locales.

## 3. Conectores

Mantenga los conectores secos y limpios, y asegúrese de que los tapones de los conectores se hayan apretado manualmente antes de conectar los módulos. No intente realizar una conexión eléctrica con conectores mojados, sucios o defectuosos. Evite exponer los conectores a luz solar directa o sumergirlos en agua. Evite dejar los conectores sobre el suelo o la superficie del tejado.

Las conexiones defectuosas pueden producir arcos y descargas eléctricas. Compruebe que todas las conexiones eléctricas estén firmemente apretadas. Asegúrese de que todos los conectores de bloqueo estén completamente encajados y bloqueados. La interconexión de los conectores debe alcanzar el nivel de protección IP correspondiente, a fin de lograr la seguridad eléctrica. No se recomienda interconectar diferentes tipos de conectores.

Evite el contacto con disolventes orgánicos y otros materiales corrosivos como alcohol, gasolina, pesticidas, herbicidas, etc. en la conexión del conector y en el entorno de uso. Consulte con JA para más detalles. En caso contrario, JA no se hará responsable de las grietas en los conectores que esto podría provocar. A continuación se incluyen dos ejemplos de uso incorrecto:



Tenga en cuenta que el método de desbloqueo de los conectores varía en función de las leyes y normativas locales.

Durante la construcción de la central eléctrica, el conector no debe exponerse al ambiente exterior durante mucho tiempo en estado desconectado, para evitar que el polvo, la arena, insectos, etc. del ambiente penetren en él, lo que provocaría una disminución de la fiabilidad de la conexión del conector.

## 4. Diodos de bypass

Las cajas de conexiones utilizadas con los módulos de JA Solar contienen diodos de bypass cableados en paralelo con las cadenas de células fotovoltaicas. En caso de sombreado parcial, los diodos desvían la corriente generada por las células no sombreadas, limitando así el calentamiento de los módulos y mermas de rendimiento. Los diodos de bypass no son dispositivos de protección contra sobrecorriente.

En caso de sospechar o conocer un fallo en los diodos, los instaladores o proveedores de mantenimiento deben contactar con JA Solar. Nunca intente abrir la caja de conexiones por su cuenta.

Preste atención a la protección contra rayos inductivos, reflujos y conexiones erróneas.

## 7. Conexión a tierra

La conexión a tierra solo se utiliza en los módulos bifaciales con marcos.

Los módulos de JA Solar tienen un marco de aluminio anodizado para resistir a la corrosión. Por tanto, el marco de los módulos debe conectarse al conductor de conexión a tierra del equipo para prevenir rayos y descargas eléctricas.

El dispositivo de puesta a tierra debe establecer contacto completo con la parte interior de la aleación de aluminio y penetrar en la superficie de la película de oxidación del marco.

No taladre orificios de conexión a tierra adicionales en el marco de los módulos, ya que JA Solar renuncia expresamente cualquier responsabilidad por anulación de la garantía.

Para obtener la mejor potencia de salida, JA recomienda a los clientes instalar módulos con inversor anti-PID.

El método de conexión a tierra no debe ocasionar contacto directo de metales distintos con el marco de aluminio de los módulos, lo cual puede producir corrosión galvánica. La norma IEC 60950-1 recomienda que las combinaciones de metales no superen una diferencia de potencial electroquímico de 0,6 voltios.

Los rieles del marco tienen orificios pretaladrados marcados con un signo de conexión a tierra. Estos orificios deben utilizarse para la conexión a tierra, no para el montaje de los módulos.

Están disponibles los siguientes métodos de conexión a tierra.

### 1. Conexión a tierra con tornillo de conexión a tierra

Hay un orificio de puesta a tierra de 4,2 mm de diámetro en el lado del borde, cerca del centro del marco posterior de los módulos. La línea central de la marca de conexión a tierra se solapa con el orificio de conexión a tierra y la dirección es la misma que la del marco largo.

La conexión a tierra entre módulos debe ser aprobada por un electricista cualificado. El dispositivo de conexión a tierra debe haber sido fabricado por una empresa de producción de productos eléctricos cualificada. El valor del par de torsión recomendado es de 2,3 Nm. Se puede utilizar un cable de cobre de 12 AWG como conductor de conexión a tierra del equipo junto con el tornillo de conexión a tierra. Debe evitarse que el cable de cobre resulte comprimido durante la instalación.



Figura 5: Métodos de instalación

## 2. Conexión a tierra con orificio de montaje no usado

Los orificios de montaje existentes que no se han usado se pueden utilizar para la conexión a tierra.

A. Oriente la abrazadera de conexión a tierra hacia los orificios de montaje del marco. Una la abrazadera de conexión a tierra y el marco pasando el tornillo de conexión a tierra.

B. Coloque la arandela dentada en el otro lado y apriete y bloquee la tuerca. El par recomendado para el bloqueo de la tuerca es de 2,0 N·m~2,2 N·m.

C. Pase el cable de conexión a tierra por la abrazadera de conexión a tierra. El material y el tamaño del cable de conexión a tierra deben cumplir los requisitos relevantes de los códigos, las leyes y las normativas nacionales, regionales y locales.

D. Termine el montaje apretando el tornillo de fijación del cable de conexión a tierra.

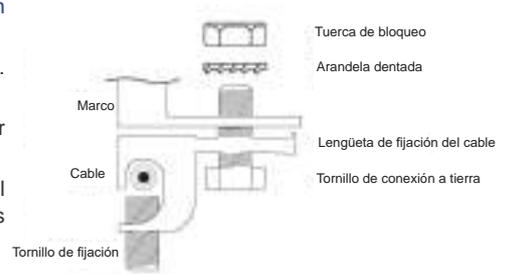


Figura 6: Métodos de instalación

## 3. Dispositivos de conexión a tierra adicionales de terceros

Los módulos de JA Solar se pueden conectar a tierra utilizando dispositivos de terceros, siempre y cuando estén certificados para la conexión a tierra de módulos y se instalen de acuerdo con las instrucciones especificadas por el fabricante.

# 8. Funcionamiento y mantenimiento

Es necesario realizar inspecciones y mantenimiento periódicos de los módulos, especialmente durante el período de garantía. Es responsabilidad del usuario informar al proveedor con relación a los daños detectados en un plazo de 2 semanas.

Preste atención para evitar que cuerpos extraños, como cortadoras de césped o piedras enrolladas, golpeen la superficie de los módulos y provoquen daños en el cristal o en los módulos.

## 1. Limpieza

El polvo acumulado en el sustrato transparente frontal puede reducir la potencia de salida e incluso causar localmente un efecto de punto caliente. Los efluentes industriales o excrementos de aves pueden ser causas importantes, y la gravedad depende de la transparencia de los cuerpos extraños. Normalmente no existe el peligro de que el polvo acumulado pueda reducir la insolación, ya que la intensidad de la luz sigue siendo homogénea y la reducción de potencia no suele ser evidente.

Cuando los módulos están en funcionamiento, pueden existir factores ambientales como polvo, plantas, etc., que pueden reducir notablemente la potencia de salida. JA Solar recomienda que no exista ningún objeto obstructivo sobre la superficie de los módulos en ningún momento.

Está prohibido subirse al módulo o al soporte para realizar trabajos de limpieza.

La frecuencia de la limpieza depende de la velocidad de acumulación de la suciedad. En muchos casos, el sustrato frontal se limpia con la lluvia, y podemos disminuir la frecuencia de limpieza. Se recomienda limpiar la superficie del cristal con una esponja húmeda o un paño suave. No limpie el cristal con productos de limpieza que contengan ácidos o álcalis. Consulte el "manual de limpieza" para conocer el contenido específico.

## 2. Inspección visual de los módulos

Inspeccione visualmente los módulos para detectar defectos ópticos, especialmente los tres tipos siguientes, que requieren más atención:

A. Si el vidrio está roto. Si se rompe el vidrio del módulo: El módulo debe retirarse a tiempo por rotura del vidrio o daños penetrantes en la lámina posterior. El uso no autorizado provocará la combustión del módulo y afectará al funcionamiento de la central.

B. Si hay corrosión en la barra de bus de las células. La corrosión la causa la humedad que se infiltra en los módulos cuando el material de encapsulado de la superficie se ha dañado durante la instalación o el transporte.

C. Si hay indicios de quemadura en la lámina posterior.

### 3. Inspección del conector y el cable

Se recomienda implementar el mantenimiento preventivo siguiente cada 6 meses:

- A. Compruebe el encapsulado del conector con el cable.
- B. Compruebe el gel de sellado de la caja de conexiones para asegurar que no tenga grietas ni fisuras.

## SUPLEMENTO DEL PRODUCTO

El manual de instalación es aplicable a los tipos de módulos siguientes. Los tipos de módulos están sujetos a cambios sin previo aviso debido a la innovación, investigación y desarrollo continuos en estos productos.

"XXX" representa la potencia MÁXIMA de la etiqueta del módulo en incrementos de 5.

Tipo de módulo	Dimensiones (LxAnxAI) [mm]	
	TUV	UL 61215&61730
JAM60D10-XXX/MB	1711x1005x30	1711x1005x30
JAM72D10-XXX/MB	2037x1005x30	2037x1005x30
JAM78D10-XXX/MB	2179x1005x35	2179x1005x35
JAM60D20-XXX/MB	1804x1060x35/1774x1052x35	1804x1060x35/1774x1052x35
JAM72D20-XXX/MB	2148x1060x35/2117x1052x35	2148x1060x35/2117x1052x35
JAM66D30-XXX/MB	2100x1134x35	2100x1134x35
JAM72D30-XXX/MB	2285x1134x35/2278x1134x35/2278x1134x30	2285x1134x35/2278x1134x35/2278x1134x30
JAM78D30-XXX/MB	2465x1134x35/2465x1134x30	2465x1134x35
JAM72D30-XXX/GB	2278x1134x30	2278x1134x30
JAM78D30-XXX/GB	2465x1134x35/2465x1134x30	2465x1134x35
JAM72D40-XXX/GB	2278x1134x30	/
JAM78D40-XXX/GB	2465x1134x35/2465x1134x30	/
JAM54D30-XXX/MB	1722x1134x30/1722x1134x35	1722x1134x35
JAM54D30-XXX/GB	1722x1134x30	/
JAM54D40-XXX/GB	1722x1134x30	/
JAM72D40-XXX/MB	2278x1134x30	2278x1134x30
JAM78D40-XXX/MB	2465x1134x35/2465x1134x30	2465x1134x35
JAM54D40-XXX/MB	1722x1134x30/1722x1134x35	/
JAM54D40-XXX/LB	1762x1134x30	/
JAM72D42-XXX/LB	2465x1134x35/2465x1134x30	2465x1134x35
JAM72D30-XXX/LB	2333x1134x30	2333x1134x30
JAM72D40-XXX/LB	2333x1134x30	2333x1134x30
JAM66D45-XXX/LB	2382x1134x30	/
JAM66D42-XXX/MB	2278x1134x30/2278x1134x35	/

Nota: 1. La instalación de montaje de los módulos negros es similar a la de módulos blancos del mismo tamaño.

