LONGi



Manual de instalación de módulos fotovoltaicos de LONGi

V19

Tipo de módulo aplicable			Status de certificación	Estructura del módulo
Módulo monofacial	LR5-54HPH-xxxM*	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-54HPB-xxxM*	/	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-54HNB-xxxM*	LR5-72HPH-xxxM	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-54HTH-xxxM*	LR5-72HPH-xxxM*	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-54HTB-xxxM*	LR5-72HTH-xxxM	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-66HPH-xxxM	LR5-72HTH-xxxM*	IEC、UL	Vidrio individual
	LR5-66HTH-xxxM	LR5-72HTHF-xxxM*	IEC、UL	Vidrio individual
	/	LR7-72HTH-xxxM*	IEC	Vidrio individual
	/	LR7-72HTHF-xxxM*	IEC	Vidrio individual
Módulo bifacial	LR5-54HABB-xxxM*	LR5-72HBD-xxxM*	IEC、UL	Doble vidrio
	LR5-66HBD-xxxM	LR5-72HGD-xxxM*	IEC、UL	Doble vidrio
	LR5-54HTD-xxxM*	LR7-72HGD-xxxM*	IEC、UL	Doble vidrio
	LR8-66HGD-xxxM*	LR5-72HTD-xxxM	IEC、UL	Doble vidrio
	/	LR5-78HBD-xxxM*	IEC、UL	Doble vidrio
	/	LR5-72HTD-xxxM*	IEC	Doble vidrio
	/	LR5-72HTDR-xxxM*	IEC	Doble vidrio
	/	LR7-72HTD-xxxM*	IEC	Doble vidrio
	/	LR7-72HTDR-xxxM*	IEC	Doble vidrio

① El identificador "*" detrás del modelo del módulo indica que la altura del marco del módulo es de 30 mm.

② La carga de instalación del módulo LR4-xxx-xxxM y LR5-xxxHIH/HIB/HIBB/HIBD-xxxM y su información de certificación se muestran en la versión V16 del Manual de instalación del módulo fovoltaico de LONGi .



Aviso de seguridad

- Este manual explica la información sobre la instalación y el uso seguro de los módulos de generación de energía fotovoltaica (en adelante, módulo) de LONGi (en adelante, LONGi). Respete todas las precauciones de seguridad de este manual y las normativas locales.
- La instalación del módulo requiere habilidades y conocimientos profesionales, y debe realizarse por personal calificado. Favor de leer detalladamente este manual antes de la instalación y uso del módulo. El personal de instalación debe estar familiarizado con los requisitos mecánicos y eléctricos de este sistema. Guarde este manual para futuros trabajos de mantenimiento, entrega, prueba y venta de módulos.
- Si tiene alguna duda, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de LONGi para obtener más información.

Contenido

3	1 / Introducción
3	2 / Normas y regulaciones
4	3 / Información general
4	3.1 Identificación de los módulos
6	3.2 Caja de conexiones y método de cableado
6	3.3 Seguridad general
7	3.4 Seguridad del rendimiento eléctrico
8	3.5 Seguridad durante la operación
9	3.6 Seguridad contra incendios
9	4 / Condiciones de instalación
9	4.1 Lugar de instalación y entorno de trabajo
10	4.2 Selección de los ángulos de inclinación
11	5 / Instalación mecánica
11	5.1 Requisitos generales
12	5.2 Instalación mecánica del módulo
12	5.2.1 Instalación con tornillos o pernos
13	5.2.2 Instalación con abrazaderas modulares (clamps)
15	5.3 Instalación y carga mecánica del módulo monofacial
17	5.4 Instalación y carga mecánica del módulo bifacial
22	6 / Instalación eléctrica
22	6.1 Rendimiento eléctrico
22	6.2 Cables y conexiones
23	6.3 Conector
23	6.4 Diodo de bypass
24	6.5 Protección PID y compatibilidad con inversores
24	7 / Conexión a tierra
25	8 / Operación y mantenimiento
25	8.1 Limpieza
26	8.2 Inspección visual de componentes
26	8.3 Inspección de conectores y cables
26	9 / Lanzamiento y ejecución

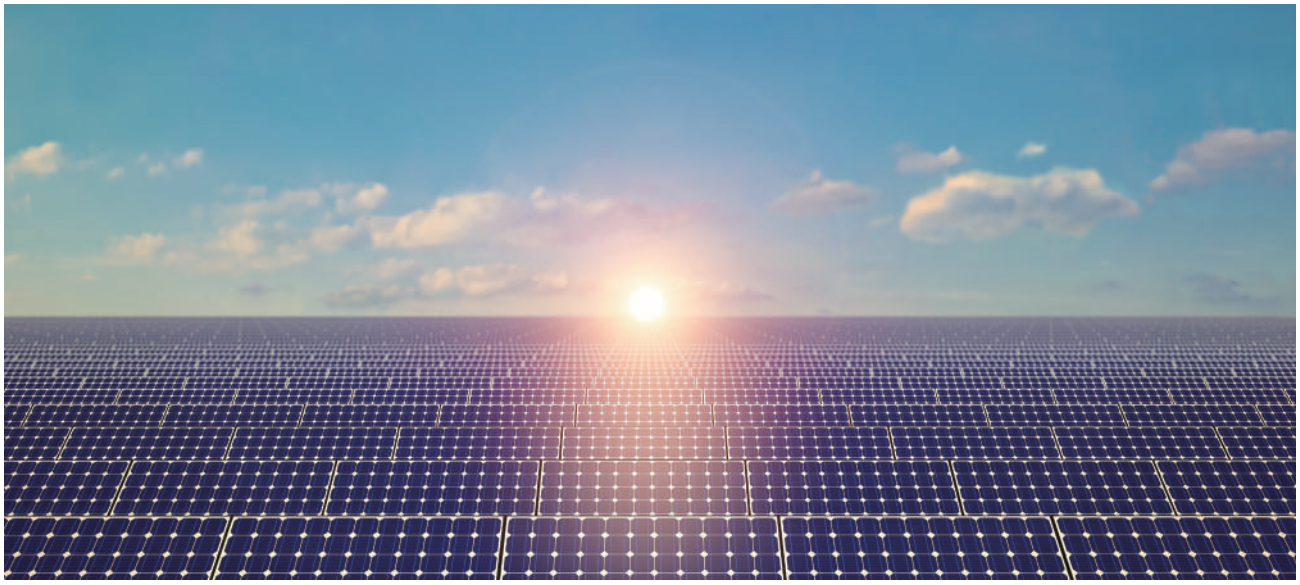
1 Introducción

En este manual se presenta toda la información de instalación eléctrica y mecánica. Favor de leerlo detalladamente antes de la instalación de los módulos de LONGi. Además, este manual también contiene información de seguridad importante que debe conocer. Todos los contenidos de este manual son propiedad intelectual de LONGi derivada de la exploración técnica a largo plazo y la acumulación de experiencia de LONGi.

Este manual de instalación no implica ninguna garantía de calidad explícita o implícita y no estipula ningún sistema de compensación por pérdidas, daños en el módulo u otros costes causados por o relacionados con el proceso de instalación, funcionamiento, utilización y mantenimiento del módulo. Cuando exista una disputa entre las partes sobre la causa de los daños del módulo, la sentencia se basará en las normas de calidad estipuladas en el contrato.

LONGi no asumirá ninguna responsabilidad si los derechos de patente o los derechos de terceros son infringidos por el uso de los módulos. LONGi se reserva el derecho de modificar el manual del producto o el manual de instalación sin previo aviso. Se recomienda visitar regularmente nuestra página web www.longi.com para obtener la última versión de este manual de instalación.

Si los clientes no instalan los módulos según los requisitos establecidos en este manual, la garantía limitada ofrecida a los clientes quedará invalidada. Además, las sugerencias de este manual tienen como objetivo mejorar la seguridad de la instalación de los módulos, que han sido probadas y demostradas a lo largo de años de experiencia. Le rogamos que facilite este manual a los usuarios de sistemas FV para su consulta y les informe sobre los requisitos de funcionamiento, mantenimiento, etc.



2 Normas y regulaciones

La instalación mecánica y eléctrica de los módulos fotovoltaicos deben cumplir las leyes nacionales, las reglamentaciones locales y las normas industriales, incluidas en los requisitos de la Ley de Seguridad de la Producción, la Ley de Protección del Medio Ambiente, las normas nacionales y las especificaciones eléctricas, para garantizar la seguridad de las personas y del sistema de módulos fotovoltaicos. Las normas de aplicación específicas se basan principalmente en los requisitos de la autoridad donde se ubica el proyecto.

3 Información general

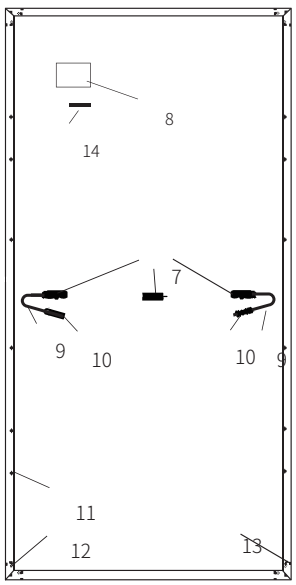
3.1 Identificación de los módulos

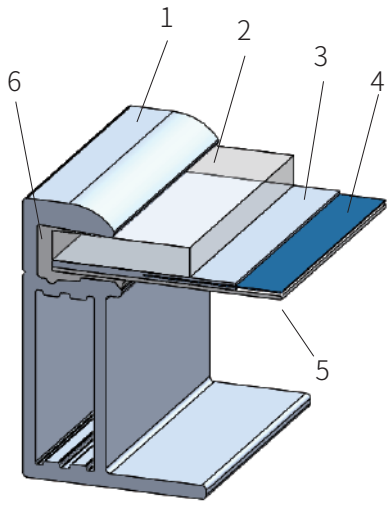
Tres etiquetas del módulo contienen la información que se indica a continuación:

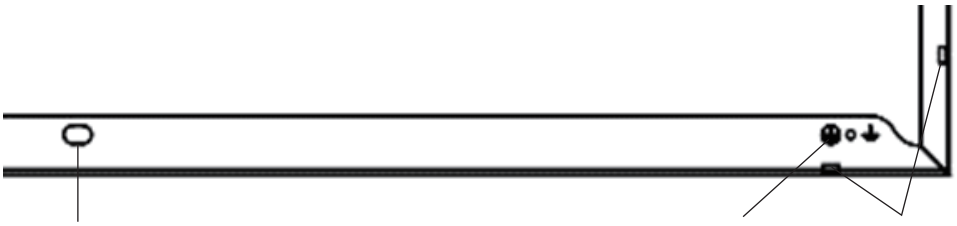
1. Placa de identificación: tipo de producto, potencia nominal, corriente nominal, voltaje nominal, voltaje en circuito abierto, corriente de cortocircuito en condiciones de ensayo, indicador de certificación, voltaje máximo del sistema, etc.

2. Etiqueta de clasificación de la corriente: corriente nominal de trabajo (H indica alta, M indica media, L indica baja).

3. Etiqueta con el número de serie: un número de serie único que está laminado en el interior del módulo de forma permanente y que se puede encontrar en la parte frontal del módulo. Hay otro número de serie igual al lado de la placa de identificación.







Orificio de instalación

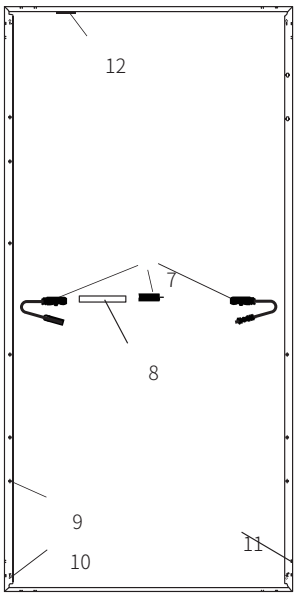
Orificio de conexión a tierra

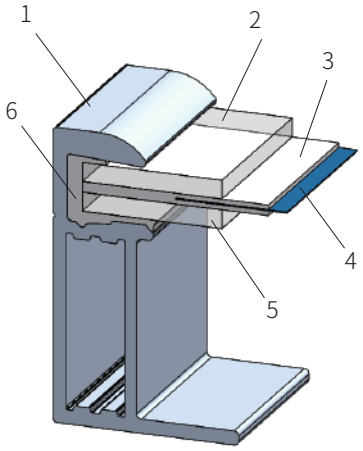
Orificio de drenaje

1 Marco de aluminio	2 Vidrio	3 EVA	4 Celda
5 Lámina posterior	6 Gel de sílice	7 Caja de conexiones	8 Placa de identificación
9 Cable	10 Conector	11 Orificio de instalación	12 Orificio de conexión a tierra
13 Orificio de drenaje	14 Código de barras		

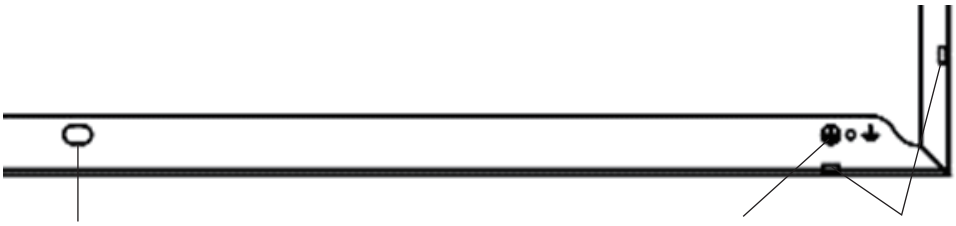
Figura 1 Diagrama característico de los módulos monofaciales, detalle del marco de aluminio

(Consulte la sección 3.2 para conocer la ubicación de la caja de conexiones. La versión específica está sujeta a la especificación correspondiente).





Módulos bifaciales (con arco)



Orificio de instalación

Orificio de conexión a tierra

Orificio de drenaje

1 Marco	2 Vidrio frontal	3 EVA/POE	4 Celda solar
5 Vidrio posterior	6 Sellador	7 Caja de conexiones	8 Placa de identificación
9 Orificios de instalación	10 Orificio de conexión a tierra	11 Orificio de drenaje	12 Código de barras

Figura 2 Diagrama esquematico de un módulo bifacial, detalle del marco de aluminio

(Consulte la sección 3.2 para conocer la ubicación de la caja de conexiones. La versión específica está sujeta a la especificación correspondiente).



3.2 Caja de conexiones y método de cableado

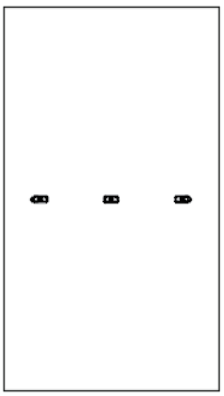
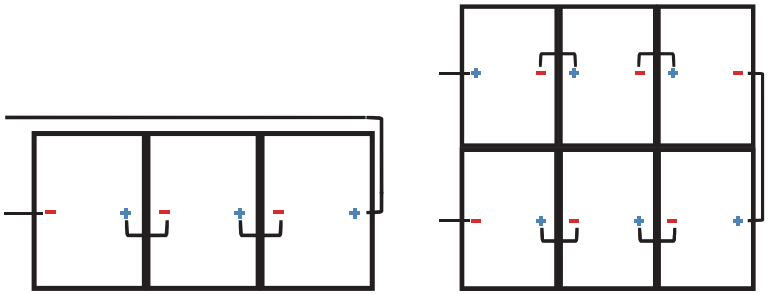
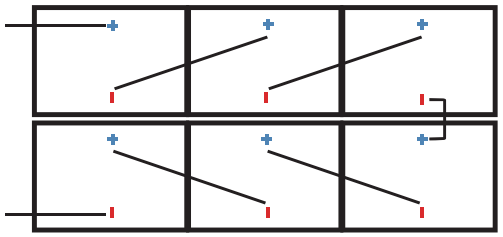
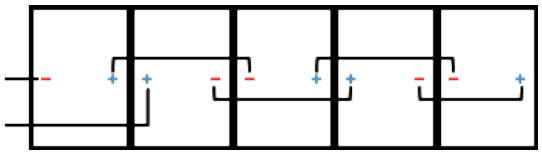
Posición de la caja de conexiones	Método de cableado recomendado
	Instalación vertical: longitud del cable estándar  Nota: el cable alargado adicional es necesario para la conexión en la esquina de retorno del cableado, como se muestra a continuación.
	Instalación horizontal: 54/66 tipo de longitud de cable de módulo FV ⩾1.2m, 72 tipo de longitud de cable de módulo FV ⩾1.4m, 78 tipo de longitud de cable de módulo FV ⩾1.5m, LR8-66 tipo de longitud de cable de módulo FV ⩾1.4m. 
	Instalación vertical: los módulos adyacentes de la misma fila deben girarse 180 grados para la instalación *Leap-frog.* Longitud del cable del módulo FV tipo 54/66 ⩾1.2m. Longitud del cable del módulo FV tipo 72 ⩾1.4m. Longitud del cable del módulo FV tipo 78 ⩾1.4m. Longitud del cable del módulo FV tipo LR8-66 ⩾1.4m. 

Figura 3 Instalación con tornillos o pernos de los módulos monofaciales



3.3 Seguridad general

El nivel de aplicación del módulo de LONGi es de Clase II, que puede utilizarse en sistemas que funcionen a > 50 V DC o > 240 W, cuando se prevea un acceso de contacto general.

Cuando los módulos son para aplicación en tejados, es necesario tener en cuenta la clasificación general contra incendios de la estructura acabada, así como la operación y el mantenimiento. El sistema fotovoltaico de la cubierta se instalará tras haber sido evaluado por expertos o ingenieros de la construcción y con los resultados de análisis oficiales de toda la estructura. Deberá demostrarse que es capaz de soportar el peso adicional de las estructuras de estanterías del sistema y de los módulos FV.

Por su seguridad, no trabaje en el tejado sin el equipo de protección individual necesario (EPI), que incluye, entre otros, protección contra caídas, escaleras y medidas de protección personal.

Por su seguridad, no instale ni manipule los módulos en condiciones inseguras como, por ejemplo, viento fuerte o ráfagas, tejados húmedos o arenosos.



3.4 Seguridad del rendimiento eléctrico

Los módulos pueden producir corriente continua bajo la luz solar. Cualquier contacto de metal expuesto en las piezas de cableado del módulo puede provocar una descarga eléctrica o quemaduras. Cualquier contacto de 30 V o voltaje DC superior puede ser mortal.

En caso de que no haya carga conectada o circuitos externos, los módulos pueden seguir produciendo voltaje. Utilice herramientas aislantes y guantes de goma cuando manipule los módulos a la luz del sol.

Los módulos no disponen de interruptor. El funcionamiento de los módulos sólo puede detenerse cuando están protegidos de la luz solar o cubiertos por un tablero duro o materiales resistentes a los rayos UV.

Para evitar riesgos de arco eléctrico o descarga eléctrica, no rompa la conexión eléctrica en condiciones de carga. Las conexiones incorrectas también provocarán arcos eléctricos o descargas eléctricas. Mantenga los conectores secos y limpios y asegúrese de que están en buenas condiciones de funcionamiento. No inserte otros metales en los conectores ni realice la conexión eléctrica por ningún medio.

La nieve, el agua u otros medios reflectantes en entornos circundantes que intensifican la reflexión de la luz aumentarán la corriente de salida y la potencia. Y el voltaje y la potencia del módulo aumentarán en condiciones de baja temperatura.

Si se daña el cristal del módulo u otros materiales de sellado, póngase un EPI (equipo de protección individual) y aísle los módulos del circuito.

No opere los módulos si están mojados, a menos que lleve puesto un EPI (equipo de protección individual). Siga los requisitos de limpieza de este manual cuando limpie los módulos.

No ponga en contacto los conectores con los siguientes productos químicos: gasolina, aceite de flor blanca, aceite para leña, aceite para moldes, aceite de motor (como KV46), grasa (como Molykote EM-50L), aceite lubricante, aceite antioxidante, aceite de estampación, gasóleo, aceite de cocina, acetona, alcohol, bálsamo esencial, líquido endurecedor de huesos, aceite de plátano, agente desmoldante (como Pelicoat S-6), materiales adhesivos y de encapsulado capaces de generar gas oximo (como KE200、CX-200、chemlok), TBP, agente de limpieza, etc.



3.5 Seguridad durante la operación



- Abra el embalaje exterior de los módulos durante la instalación.
- No dañe el embalaje ni deje caer al suelo los módulos embalados.
- Al apilar los módulos, no supere el límite máximo de capas indicado en la caja de embalaje.
- Durante la manipulación inversa del módulo, asegúrese de que el conector del módulo esté siempre en el interior del marco trasero para evitar que el conector se aplaste.
- Antes de desembalar los módulos, colóquelos en un lugar ventilado, seco y protegido de la lluvia, evite la exposición directa al exterior y colóquelos a resguardo de la lluvia. En caso de almacenamiento prolongado, no retire el embalaje original y asegúrese de que esté intacto.
- Se recomienda el almacenamiento estándar, especialmente para el almacenamiento a largo plazo.



- Almacenamiento al aire libre: se requieren instalaciones impermeables. Asóciese con materiales impermeables y a prueba de humedad. El entorno de almacenamiento debe mantenerse alejado de fuentes de agua y malas hierbas, y el suelo debe mantenerse seco y bien drenado. En días lluviosos, utilice un paño impermeable para cubrir completamente el embalaje exterior del módulo; retire el paño impermeable cuando haya luz solar o viento para secar el embalaje exterior lo antes posible para evitar la humedad a largo plazo.
- Coloque la caja de embalaje en un lugar ventilado, impermeable y seco antes de desembalar los módulos.



- Siga las instrucciones para el desembalaje al abrir la caja.
- El marco de aleación de aluminio del soporte o módulo del sistema fotovoltaico puede tener bordes afilados, por lo que el personal debe llevar ropa de protección adecuada y cascos de seguridad para evitar golpes o arañazos al personal. Evite ganchos, correas, hilos y otras piezas que puedan causar tropiezos con la ropa o las herramientas que lleve puestas.
- Queda terminantemente prohibido transportar los módulos con la caja de conexiones o los cables.



- No se pare ni camine sobre los módulos.
- Para evitar daños en el cristal, no se permite colocar objetos pesados sobre los módulos.
- Tenga cuidado sobre todo al colocar los módulos en las esquinas.
- No intente desmontar el módulo ni retirar la placa de características o partes de los módulos.
- No pinte ni aplique ningún otro adhesivo sobre los módulos.
- No dañe ni raye la chapa posterior de los módulos.
- No taladre orificios en el bastidor del módulo, ya que puede reducir la capacidad de carga del bastidor y provocar la corrosión del mismo y la invalidación de la garantía limitada ofrecida a los clientes.
- No raye el revestimiento anódico del bastidor de aleación de aluminio, excepto para la conexión a tierra. Los arañazos pueden provocar la corrosión del bastidor y reducir su capacidad de carga y confiabilidad a largo plazo.
- No repare módulos problemáticos por su cuenta.



3.6 Seguridad contra incendios

Consulte las leyes y normativas locales antes de instalar los módulos y respete los requisitos de protección contra incendios de los edificios. De acuerdo con las normas de certificación correspondientes, la clasificación de resistencia al fuego de los módulos monofaciales LONGi es UL Tipo 1 o 2 o IEC Clase C, y la clasificación de resistencia al fuego de los módulos bifaciales LONGi es UL Tipo 29 o IEC Clase C.

El tejado debe estar recubierto por una capa de materiales ignífugos con una clasificación de protección contra incendios adecuada para la instalación en tejado, y asegurarse de que la lámina posterior y la superficie de montaje están totalmente ventiladas.

Las diferentes estructuras de tejado y modos de instalación afectarán al rendimiento ignífugo de los edificios. Una instalación incorrecta puede provocar riesgo de incendio.

Si llegara a incendiarse un módulo fotovoltaico, debe cortarse urgentemente el inversor para reducir la propagación. Los profesionales deben llevar botas aislantes y guantes aislantes con los niveles de protección correspondientes, y utilizar una llave de extracción de conectores fotovoltaicos para cortar los cables que conectan las terminales de los módulos incendiados. Avise a todas las personas para que evacúen urgentemente y, al mismo tiempo, pida ayuda a los bomberos. Antes de esperar la llegada de los bomberos, se puede proceder a una simple extinción con polvo seco o arena refractaria.

Para garantizar la resistencia al fuego del tejado, la distancia entre el marco del módulo y la superficie del tejado debe ser ⩾10cm (0.39 pulgadas).

Adopte los accesorios adecuados para el módulo, como fusibles, disyuntores y conectores de puesta a tierra, de acuerdo con la normativa local.

No coloque los módulos en lugares donde haya gases inflamables expuestos.

4 Condiciones de instalación

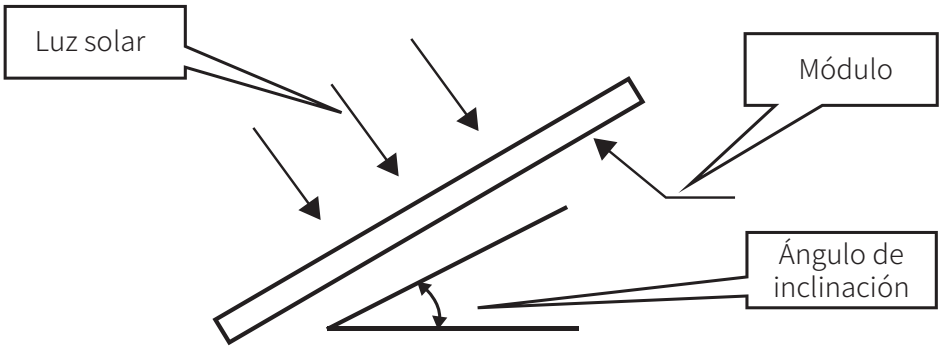
4.1 Lugar de instalación y entorno de trabajo

- Los módulos no son adecuados para entornos espaciales.
- Está estrictamente prohibido usar un espejo o una lupa para enfocar artificialmente la luz solar en el módulo.
- Los módulos LONGi deben instalarse en edificios adecuados u otros lugares apropiados (como el suelo, el garaje, la pared exterior del edificio, el techo, o el sistema de seguimiento fotovoltaico), pero no se pueden instalar en ningún tipo de vehículo móvil.
- No instale el módulo en lugares que puedan inundarse.
- LONGi sugiere que los módulos se instalen en un entorno de trabajo con una temperatura de -40°C a 40°C, siendo la temperatura media mensual más alta y más baja de los lugares de instalación. La temperatura extrema del ambiente de trabajo para los módulos es -40°C a 85°C.

- Asegúrese de que la presión del viento o la nieve en el módulo después de la instalación no exceda la carga máxima permitida.
- El módulo debe instalarse en un lugar donde no haya sombra durante todo el año, y asegúrese de que no haya ningún obstáculo que pueda bloquear la luz en el sitio de instalación del módulo.
- Realice la protección contra rayos para los módulos instalados en lugares con frecuentes rayos y truenos.
- No instale ni use componentes cerca de llamas o materiales combustibles.
- Los módulos no pueden utilizarse en entornos con demasiado granizo, nieve, gases de combustión, contaminación atmosférica y hollín, ni en lugares con sustancias fuertemente corrosivas como sal, niebla salina, solución salina, vapor químico activo, lluvia ácida u otras sustancias que corroan los módulos y afecten a su seguridad o rendimiento.
- Tome medidas de protección para garantizar una instalación confiable y segura de los módulos en entornos severos como nieve intensa, frío y viento fuerte o islas cercanas al agua y niebla salina o desiertos.
- Los módulos LONGi superaron la prueba de corrosión por niebla salina IEC 61701, pero la corrosión aún se puede producir en el lugar donde el marco de los módulos está conectado al soporte, o donde está conectada la toma de tierra. Los módulos LONGi pueden instalarse a ⩾50 m de distancia de la costa.

4.2 Selección de los ángulos de inclinación

El ángulo de inclinación de los módulos se refiere al ángulo incluido entre la superficie del módulo y el suelo horizontal. El módulo obtendrá la máxima potencia cuando esté orientado directamente hacia la luz solar.



Es preferible que los módulos estén orientados al sur en el hemisferio norte y al norte en el hemisferio sur. Consulte las directrices de instalación de módulos estándar o las sugerencias de instaladores de módulos FV experimentados para conocer el ángulo de instalación específico.

LONGi sugiere que el ángulo de inclinación de la instalación del módulo no sea inferior a 10°, para que el polvo de la superficie del módulo pueda ser arrastrado fácilmente por la lluvia y se reduzca la frecuencia de limpieza. Además, es fácil que el agua acumulada fluya físicamente y se eviten marcas de agua en la superficie de cristal que puedan afectar a la apariencia y el rendimiento del módulo.

Los módulos LONGi conectados en cadena deben instalarse con la misma orientación y ángulo de inclinación. Una orientación y un ángulo de inclinación diferentes de los módulos pueden dar lugar a distintos niveles de irradiación solar y también de generación de energía. Para alcanzar la máxima capacidad de generación anual, debe seleccionarse la orientación y la inclinación óptimas de los módulos FV en la zona instalada para garantizar que la luz solar pueda seguir llegando a los módulos incluso en el día más corto del año.

Si se utilizan módulos LONGi en un sistema aislado, el ángulo de inclinación debe calcularse en función de la estación del año y la irradiación para maximizar la potencia de salida. Si la potencia de salida de los módulos satisface la carga adquirida en el periodo de peor irradiación del año, los módulos deberían poder satisfacer la carga de todo el año. Si los módulos LONGi se utilizan en un sistema conectado a la red, el ángulo de inclinación debe calcularse basándose en el principio de maximizar la potencia de salida anual.

5 Instalación mecánica

5.1 Requisitos generales

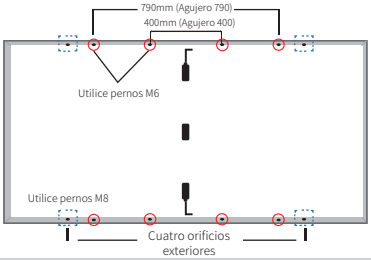
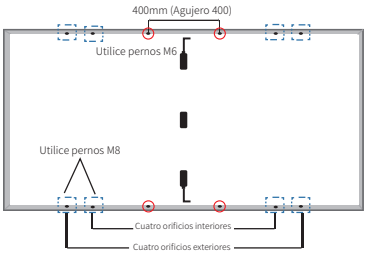
- Asegúrese de que el método de instalación y la estructura de montaje son lo suficientemente sólidos como para cumplir los requisitos de carga previstos, lo cual es una garantía necesaria por parte del instalador del sistema fotovoltaico. El sistema de soporte de instalación deberá ser probado e inspeccionado por una institución de pruebas externa con capacidad de análisis mecánico estático de conformidad con las normas nacionales locales o las normas internacionales.
- El soporte de montaje del componente debe estar hecho de materiales duraderos, resistentes a la corrosión y a los rayos UV.
- Los componentes deben estar firmemente fijados en el soporte de montaje.
- En regiones con fuertes nevadas en invierno, ajuste la altura del sistema de montaje para que el borde inferior del módulo no quede cubierto por la nieve. Además, para reducir el riesgo de que los puntos calientes causados por la arena y las rocas que vuelan dañen el módulo y hagan sombra, el punto más bajo del módulo debe estar a cierta altura para evitar que las malas hierbas y los arbustos que crecen en el suelo bloqueen el módulo.
- Si los módulos se instalan en soportes paralelos al tejado, la separación mínima entre el marco del módulo y el tejado/pared deberá ser de 10 cm, lo que es bueno para la circulación del aire y para conseguir un mejor rendimiento del módulo. Asegúrese de que el edificio es adecuado para la instalación antes de instalar los módulos en el tejado. Además, séllelo correctamente para evitar fugas.
- Los marcos de los módulos pueden sufrir dilataciones térmicas y contracciones en frío. Por ello, la distancia mínima entre dos módulos contiguos no debe ser inferior a 10 mm (0.39 pulgadas). El intervalo de espacio específico puede calcularse en función de la tolerancia de instalación real y la deformación del soporte de montaje.
- Asegúrese de que la lámina posterior y los cristales frontal y posterior del módulo no entren en contacto directo con el soporte de montaje, la estructura del edificio y objetos extraños del entorno (como piedras), especialmente bajo la acción de fuerza externa, lo que provocará daños en la lámina posterior del embalaje y en el cristal, y por lo tanto la garantía del producto quedará invalidada.
- La carga estática máxima del módulo fotovoltaico es de 5400 Pa de fuerza descendente y 2400 Pa de fuerza ascendente, que pueden variar según los distintos métodos de montaje de los módulos (consulte las siguientes instrucciones de instalación); la carga descrita en este manual corresponde a la carga de prueba.
- Nota: sobre la base de los requisitos de instalación de la norma IEC 61215-2016, al calcular la carga máxima de diseño correspondiente, debe tenerse en cuenta un factor de seguridad de 1.5 en cumplimiento de las leyes o normativas locales (Carga de prueba = Carga de diseño * 1.5 veces el factor de seguridad).
- Los módulos pueden instalarse en orientación horizontal o vertical. Al instalar los módulos, tenga cuidado de no bloquear el orificio de drenaje del marco (* Nota: para que los módulos no acumulen polvo, los módulos antisuciedad deben montarse en orientación vertical).

5.2 Instalación mecánica del módulo

La conexión entre el módulo y el sistema de soportes puede realizarse mediante orificios de montaje, abrazaderas o sistemas empotrados. La instalación deberá seguir la demostración y las sugerencias que se indican a continuación. Si el modo de instalación es diferente, consulte al personal de atención al cliente de LONGi y obtenga su aprobación. De lo contrario, los módulos pueden resultar dañados y la garantía limitada quedará invalidada. (* Nota: en lo que respecta únicamente a los módulos antisuciedad, el diseño del borde corto se ha aplicado para evitar que el polvo se acumule en los módulos, por lo que no debe instalarse en el borde corto.
Para aplicaciones especiales en parques solares, tales como fuertes vientos, valles y acantilados, el método de instalación debe ser reforzado, y se recomienda el uso de arandelas ovaladas, tuercas de brida, pernos y abrazaderas utilizados conjuntamente, y otros métodos de instalación de refuerzo. Para preguntas específicas, consulte con el servicio de atención al cliente de LONGi).

5.2.1 Instalación con tornillos o pernos

El módulo de LONGi tiene los orificios de montaje que coinciden con los pernos de M6 y M8. Consulte la figura No.4 para conocer los detalles de instalación y las posiciones de los orificios correspondientes.

Diagrama de montaje	Tipo de módulos
	LR5-72HPH/HTH/HBD/HGD/HTHF/HTD/ HTDR-xxxM* y LR5-78HBD-xxxM* y LR7-72HGD/HTH/HTHF/HTD/HTDR-xxxM* y LR8-66HGD-xxxM*
	Otro tipo de módulos

Nota: ① Los agujeros de montaje 400 y 790 se utilizan para coincidir con el soporte de productos con sistema de seguimiento de fabricantes como NEXTracker.
② Algunos módulos no tienen agujeros de montaje 400, por favor consulte la ficha técnica del producto para más detalles.

Figura 4 Instalación con tornillos o pernos de los módulos monofaciales

Aplique pernos para fijar los módulos en el soporte a través de los orificios de montaje en el marco de la parte posterior. Véanse los detalles en la figura 5.

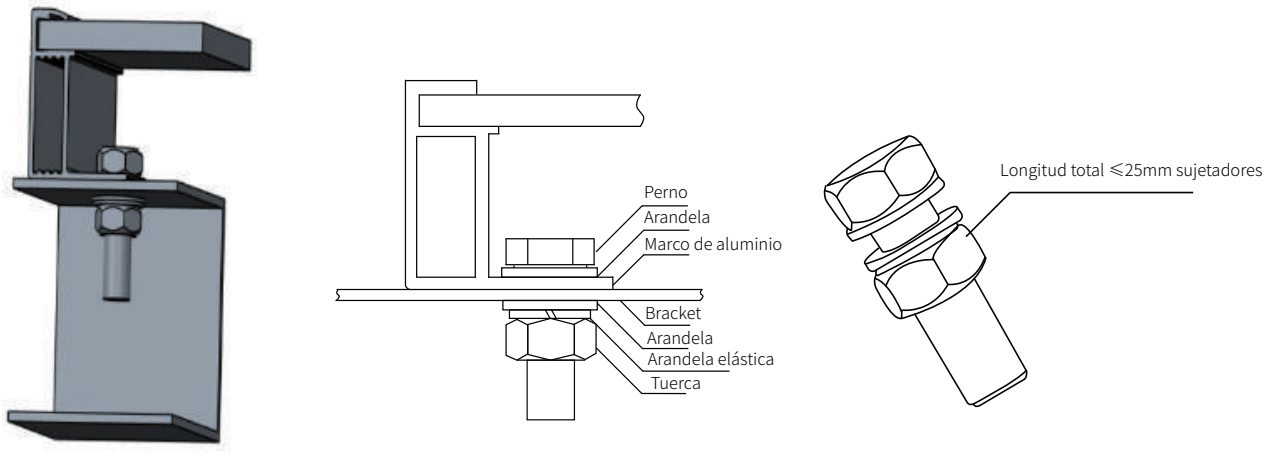


Figura 5 Instalación con tornillos o pernos de los módulos monofaciales

Los accesorios recomendados son los siguientes:

Accesorios	Modelo		Material	Observaciones
Perno	M8	M6	Q235B/SUS304	La selección del material de fijación debe basarse en el entorno de aplicación.
Arandela	2pzas, espesor ⩾1.5 mm y diámetro exterior = 16 mm	2pzas, espesor ⩾1.5 mm y diámetro exterior = 12-18 mm	Q235B/SUS304	
Arandela elástica	8	6	Q235B/SUS304	
Tuerca	M8	M6	Q235B/SUS304	

Recomendaciones: (1) Rango de fuerza para apretar el perno M8: 12-16 N•m;
Rango de fuerza para apretar el perno M6: 8-12 N•m;
(2) Cuando se utiliza el módulo LONGi con marco de 30 mm de altura (figura 5), se recomienda elegir fijaciones de longitud total ⩽25 mm (para modelos especiales, puede consultar al servicio de atención al cliente de LONGi).

5.2.2 Instalación con abrazaderas modulares (clamps)

El módulo puede montarse mediante una abrazadera específica, como se muestra en la figura 6.
En ningún caso la abrazadera debe tocar el vidrio ni deformar el marco del módulo. La interfaz de la abrazadera con la parte delantera del marco debe ser lisa y plana para evitar que se dañe el marco u otros componentes.
Asegúrese de que no haya sombras causadas por las abrazaderas.
Los orificios de drenaje del módulo no deben bloquearse con las abrazaderas.

Para módulos fotovoltaicos enmarcados, se recomienda que la longitud de la abrazadera sea de al menos 50 mm, y que mantenga una superposición de 10-12 mm con el marco del módulo (para la instalación de abrazaderas con una superposición inferior a 10 mm, es necesario consultar a los técnicos de LONGi para su evaluación).

En cuanto al rango de fuerza para apretar el perno, se sugiere que para el tornillo M8 sea de 12 -16 N•m, y para el M6 sea de 8 -12 N•m.

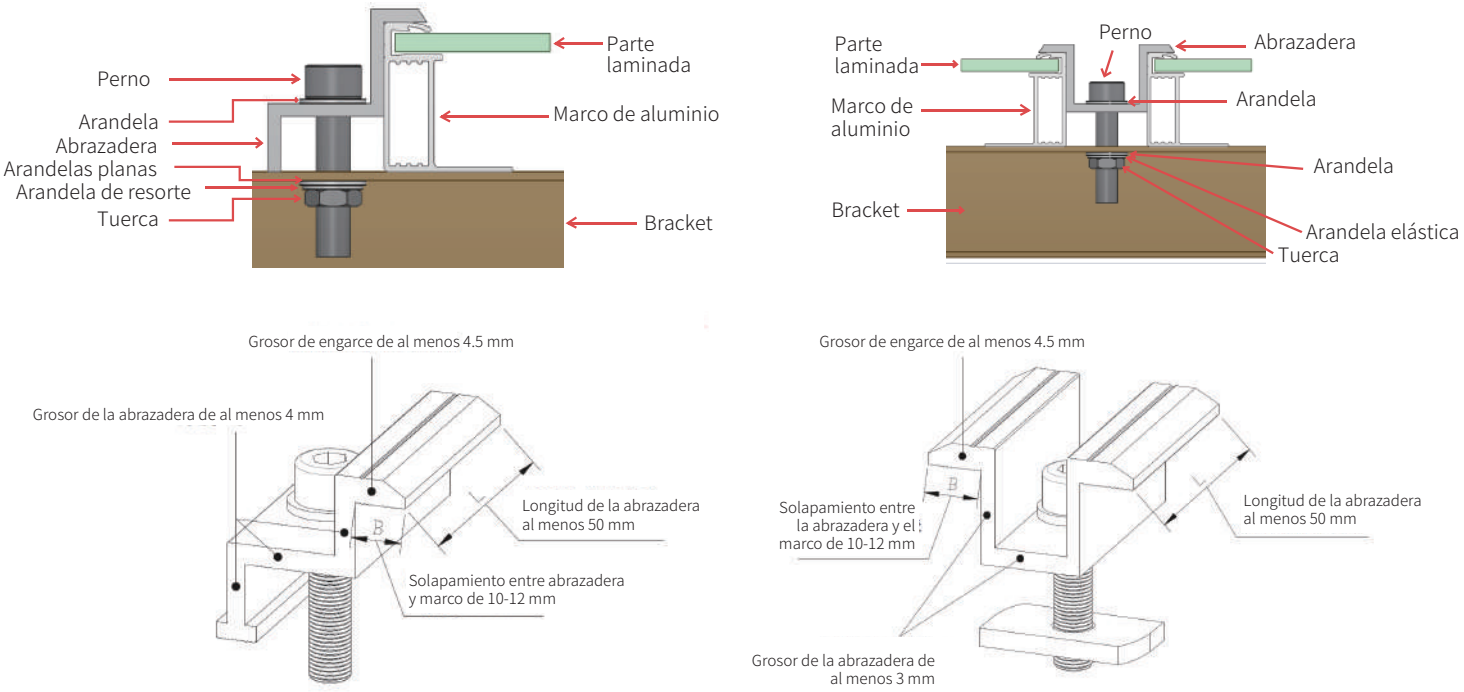
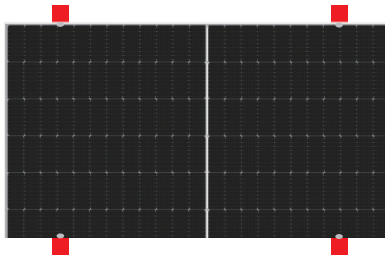


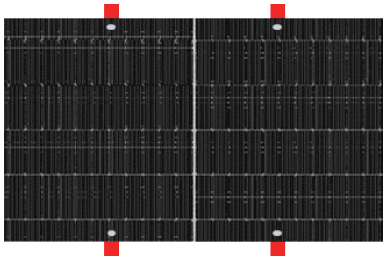
Figura 6 Instalación con abrazaderas del módulo monofacial

5.3 Instalación y carga mecánica del módulo monofacial

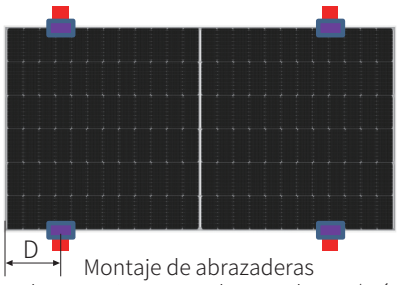
Los módulos monofaciales pueden montarse mediante pernos o abrazaderas (clamps). El método de montaje y la carga máxima de ensayo se indican a continuación (la unidad de distancia y longitud en la tabla siguiente es el milímetro (mm), y la unidad de presión es el Pascal (Pa)).



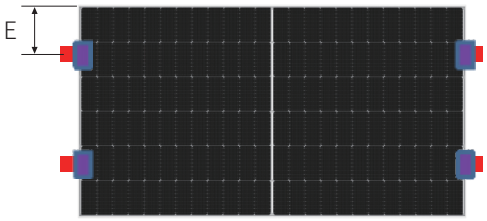
Pernos exteriores de cuatro agujeros de montaje
Los rieles de montaje atraviesan el marco largo. (Método ①)



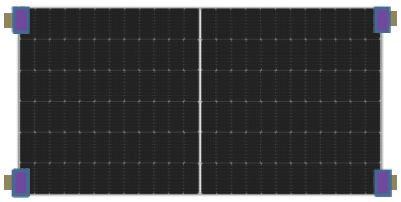
Pernos interiores de cuatro agujeros de montaje
Los rieles de montaje atraviesan el marco largo. (Método ②)



Montaje de abrazaderas
Los rieles de montaje cruzan el marco largo. (Método ③)



Montaje de abrazaderas
Rieles de montaje cruzan el marco corto. (Método ④)



Las abrazaderas se montan en las esquinas del marco corto.
(Método ⑤)
(Longitud del clamp ⩾ 60mm, la
superposición del clamp y el marco ⩾ 10 mm).

Figura 7 Anexo de instalación del módulo monofacial

La carga máxima de ensayo de los módulos monofaciales con marco:

Tipo de módulo		Método de instalación	Montaje con tornillos o pernos		Montaje con abrazaderas (clamps)					
			Los rieles de montaje cruzan el bastidor largo		Los rieles de montaje cruzan el bastidor largo				Los rieles de montaje cruzan el bastidor corto	Las abrazaderas se montan en las esquinas del bastidor corto
			Cuatro orificios exteriores	Cuatro orificios interiores	250 ⩽D⩽350	350 ⩽D⩽450	450 ⩽D⩽550	500 ⩽D⩽600	150 ⩽ E ⩽ 250	
			Método ①	Método ②	Método ③				Método ④	Método ⑤
Módulos monofaciales con marco de 54/66 celdas	LR5-54HPH-xxxM*		±2400	+5400，-2400	+5400，-2400	/	/	/	±2400	+2400，-1800
	LR5-54HPB-xxxM*		±2400	+5400，-2400	+5400，-2400	/	/	/	±2400	+2400，-1800
	LR5-54HNB-xxxM*		±2400	+5400，-2400	+5400，-2400	/	/	/	±2400	+2400，-1800
	LR5-54HTH-xxxM*		±2400	+5400，-2400	+5400，-2400	/	/	/	±2400	+2400，-1800
	LR5-54HTB-xxxM*		±2400	+5400，-2400	+5400，-2400	/	/	/	±2400	+2400，-1800
	LR5-66HPH-xxxM		+5400，-2400	±2400	/	+5400，-2400	/	/	±1800	±1600
	LR5-66HTH-xxxM		+5400，-2400	±2400	/	+5400，-2400	/	/	+1800，-1400	+1600，-1400
Módulo monofacial con marco de 72 celdas	LR5-72HPH-xxxM		+5400，-2400	±2400	/	/	+5400，-2400	/	/	/
	LR5-72HTH-xxxM		+5400，-2400	±2400	/	/	+5400，-2400	/	/	/
	LR5-72HPH-xxxM*		+5400，-2400	/	/	/	+5400，-2400	/	/	/
	LR5-72HTH-xxxM*		+5400，-2400	/	/	/	+5400，-2400	/	/	/
	LR5-72HTHF-xxxM*		+5400，-2400	/	/	/	+5400，-2400	/	No permitido	No permitido
	LR7-72HTH-xxxM*		+5400，-2400	/	/	/	/	+5400，-2400	/	/
	LR7-72HTHF-xxxM*		+5400，-2400	/	/	/	/	+5400，-2400	No permitido	No permitido

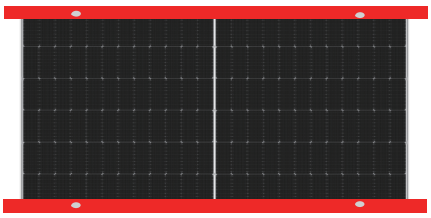
Los módulos monofaciales LONGi pueden adaptarse a los principales sistemas de montaje del sector.
La carga de prueba del módulo con los sistemas de montaje típicos es la siguiente. En cuanto a otros sistemas de montaje especiales que no se incluyen en la tabla siguiente, consulte al personal de atención al cliente de LONGi.

Tipo de módulo	Soportes compatibles	Material de montaje	Carga de prueba (Pa)
LR5-66HPH-xxxM	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short RailV2.4 + Reinforcement 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2400
LR5-72HPH-xxxM LR5-72HTH-xxxM	NEXTracker NX Horizon (1P)	Short RailV2.4 + Reinforcement 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±1800

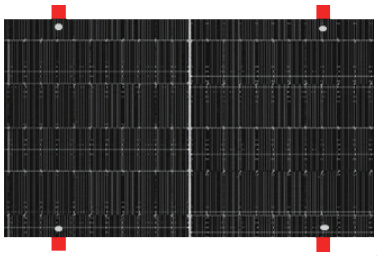
Los datos anteriores se basan en los requisitos de carga estática de la norma IEC61215 (probados por LONGi o una institución de certificación externa).

5.4 Instalación y carga mecánica del módulo bifacial

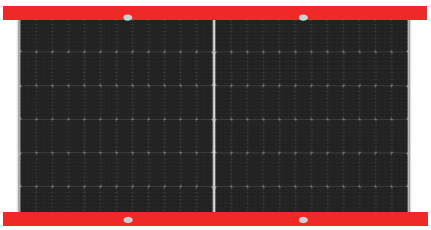
Los módulos bifaciales pueden montarse mediante pernos o abrazaderas (clamps). A continuación se indican el método de montaje y la carga máxima de ensayo (la unidad de distancia y longitud en la tabla siguiente es el milímetro (mm), y la unidad de presión es el Pascal (Pa)).



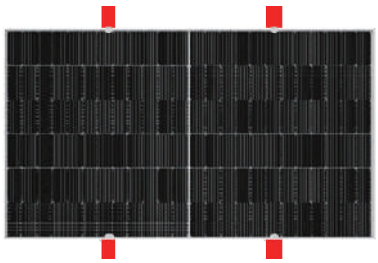
Montaje con pernos exteriores de cuatro agujeros (Método ①)
Rieles de montaje paralelos al bastidor largo.



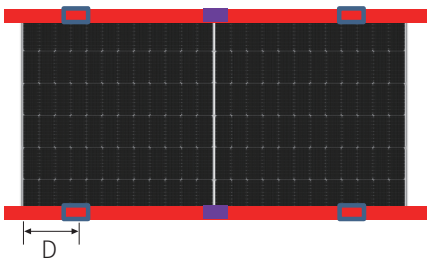
Montaje con pernos exteriores de cuatro agujeros (Método ②)
Rieles de montaje transversales al bastidor largo.



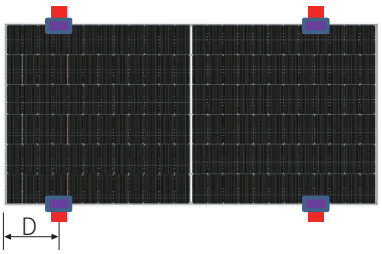
Montaje con pernos interiores de cuatro agujeros (Método ③)
Rieles de montaje paralelos al bastidor largo.



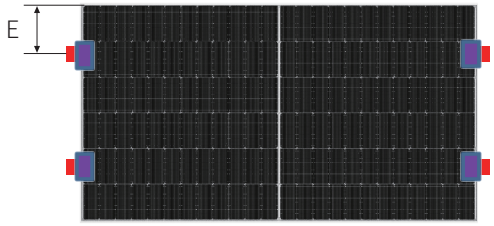
Montaje con pernos interiores de cuatro agujeros (Método ④)
Rieles de montaje que cruzan el bastidor largo.



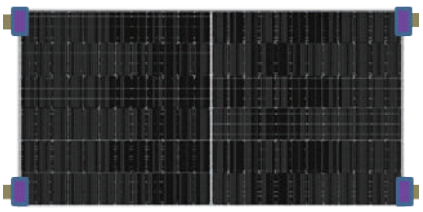
Montaje con abrazaderas (Método ⑤)
Rieles de montaje paralelos al bastidor largo.



Montaje con abrazaderas (Método ⑥)
Los rieles de montaje cruzan el marco largo.



Montaje con abrazaderas (Método ⑦)
Rieles de montaje transversales al bastidor corto.



Abrazaderas montadas en las esquinas del bastidor corto (Método ⑧)
(longitud del clamp ⩾ 60 mm,
la superposición del clamp y el marco ⩾ 10 mm).

Figura 8 Posición de instalación del módulo bifacial

Información sobre las cargas mecánicas de los módulos bifaciales con marco de 54 celdas:

Tipo de módulo / Método de instalación		Montaje con pernos		Montaje con abrazaderas (clamps)		
		Los rieles de montaje cruzan el marco largo		Los rieles de montaje cruzan el marco largo	Los rieles de montaje cruzan el marco corto	Las abrazaderas se montan en las esquinas del bastidor corto
		Cuatro orificios externos	Cuatro orificios internos	250 ⩽ D ⩽ 350	150 ⩽ E ⩽ 250	/
		Método ②	Método ④	Método ⑥	Método ⑦	Método ⑧
Módulo bifacial con marco de 54 celdas	LR5-54HABB-xxxM*	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	+ 2400,-1800	/
	LR5-54HTD-xxxM*	±2400	+ 5400, -2400	+ 5400, -2400	+ 2400,-2100	+ 2400,-1800

Información sobre las cargas mecánicas de los módulos bifaciales con marco de 66/72/78 celdas:

Tipo de módulo / Método de instalación		Montaje con tornillos o pernos			Montaje con abrazaderas (clamps)					
		Los rieles de montaje transversales al bastidor largo	Los rieles de montaje paralelos al bastidor largo		Los rieles de montaje transversales al bastidor largo			Los rieles de montaje paralelos al bastidor largo		
		4 orificios externos	4 orificios externos	4 orificios internos	350 ⩽ D ⩽ 450	450 ⩽ D ⩽ 550	500 ⩽ D ⩽ 600	350 ⩽ D ⩽ 450	450 ⩽ D ⩽ 550	500 ⩽ D ⩽ 600
		Método ②	Método ①	Método ③	Método ⑥			Método ⑤		
Módulo bifacial con marco de 72/66/78 celdas	LR5-66HBD-xxxM	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	±2400	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400	/	/
	LR5-72HBD-xxxM	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	±2400	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400	/
	LR5-72HND-xxxM	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	±2400	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400	/
	LR5-72HTD-xxxM	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	±2400	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400	/
	LR5-72HBD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400	/
	LR5-72HGD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	+ 5400, -2400			+ 3600, -2400	
	LR5-72HTD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400	/
	LR5-72HTDR-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	+ 5400, -2400			+ 3600, -2400	
	LR5-78HBD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400
	LR7-72HGD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400
	LR8-66HGD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400
	LR7-72HTD-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400
	LR7-72HTDR-xxxM*	+ 5400, -2400	+ 3600, -2400	/	/	/	+ 5400, -2400	/	/	+ 3600, -2400

Los módulos bifaciales de LONGi se pueden emparejar con los principales sistemas de soportes del sector. La carga de prueba de correspondencia es la siguiente (para información de correspondencia de otros sistemas de soporte no especificados o incluidos en la siguiente tabla, consulte al personal de atención al cliente de LONGi).

Tipo de módulo	Soportes compatibles	Material de montaje	Carga de prueba (Pa)
LR5-66HBD-xxxM	NEXTracker NX Horizon（1P）	Short Rail V2.4 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2400
LR5-72HBD-xxxM LR5-72HTD-xxxM	NEXTracker NX Horizon（1P）	Short RailV2.4 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (400mm holes position)	±2100
	ATI DuraTrack ™ HZ Tracking System（1P）	Hi-rise 300mm Clamp ① Drawing No: 20822	±1200
		Hi-rise 400mm Clamp Drawing No: 20834	±1200
		1400mm Rail Drawing No: 20916	±3600
	Arctech Horizontal Single-axis Tracker Skyline（1P）	450mm Rail M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) Drawing No: 300010141 400mm holes position	±1800
		1040mm Rail M8 bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No: 300010142 990mm holes position	±2400
		1450mm Rail M8 bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No: 300010143 1400mm holes position	±3600
	PV Hardware Omega-400（1P）	428mm Rail M6 bolts+M6 washer(O.D.=18mm) Drawing No: MC_PR_Omega60x1_Oct_M6_S355_ZM310_400 400mm holes position	±1800
	Arctech Horizontal Single-axis Tracker Skysmart2（2P）	2786mm Rail 400mm holes: M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) 990mm holes: M8 bolt+M8 plain washer (O.D.=16mm) Drawing No: SZ0598240 400+990mm holes position	+1800，-1600
		3376mm Rail + 900 Brace M8 bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No:SZ0598340+ZC9001740 900mm holes position	+2200，-2000
		3786mm Rail + 900 Brace M8 bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No:SZ0598440+SZ0598440 1400mm holes position	+2600，-2200
	Soltec SF7 Single-Axis Tracker （2P）①	2832mm rail M6 bolt+M6 plain washer (O.D.=18mm) Drawing No: SF7-MR-06-064 Rev.P00 400 + 1400mm holes position	±1800

Tipo de módulo	Soportes compatibles	Material de montaje	Carga de prueba (Pa)
LR7-72HGD-xxxM* LR8-66HGD-xxxM*	NEXTracker NX Horizon（1P）	Short Rail V2.4 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) （400mm holes position）	±2400
		V2.4 790mm rail 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) （790mm holes position）	+3000，-2400
	STI H250（1P）	400mm Rail M6 Bolt+M6 plain washer(O.D.=18mm) Drawing No: STI29088 （400mm holes position）	±1800
		830mm Rail M6 Bolt+M6 plain washer(O.D.=18mm) Drawing No: STI29089 （790mm holes position）	±2100
		1440mm Rail M8 Bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No: STI29091 （1400mm holes position）	+2800，-2400
	Arctech Horizontal Single-axis Tracker Skyline 2.5（1P）	450mmRail M6 Bolt+M6 plain washer(O.D.=18mm) Drawing No: 300010141 （400mm holes position）	±1800
		840mmRail M6 Bolt+M6 plain washer(O.D.=18mm) Drawing No:300021496 （790mm holes position）	±2100
		1450mmRail M8 Bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No: 300010143 （1400mm holes position）	+3000，-2400
	PVH PVH_ Axone Duo（1P）	428mmRail （M6 Bolt+M6 plain washer(O.D.=18mm) Drawing No: PT00007413 （400mm holes position）	±1800
		818mmRail （M6 Bolt+M6 plain washer(O.D.=18mm) Drawing No: PT00007413 （400mm +790mm holes position）	±2100
		1428mmRail （400 holes position：M6 Bolt+M6 plain washer(O.D.=18mm 1400 holes position：M8 Bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No: PT00007413 (400 holes)+ MC_PR_Rx1.5_M8_56.5_S350_Z275_1428（1400 holes） （400mm +1400mm holes position）	+3000，-2700
LR5-72HBD-xxxM* LR5-72HGD-xxxM*	NEXTracker NX Horizon（1P）	Short RailV2.4 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) （400mm holes position）	±2400
		V2.4 790mm rail 4×bobtails (M6 head O.D. 16.8 mm) (790mm holes position）	+3000，-2400
	ATI DuraTrack ™ HZ Tracking System	Hi-rise 300mm Clamp ① Drawing No: 20822	±1200
		Hi-rise 400mm Clamp ① Drawing No: 20834	±1200
		400mm Rail M6 Bolt+M6 plain washer(O.D.=18mm) Drawing No: 21011 400mm hole position	±1800
		1400mm Rail Drawing No: 20916	+2800，-2400

Tipo de módulo	Soportes compatibles	Material de montaje	Carga de prueba (Pa)
	Arctech Horizontal Single-axis Tracker Skyline（1P）	450mmRail M6 Bolt+M6 plain washer(O.D.=18mm) Drawing No: 300010141 400mm hole position	±1800
		840mmRail M6 Bolt+M6 plain washer(O.D.=18mm) Drawing No::300021496 790mm hole position	±2100
		1450mm Rail M8 Bolt+M8 plain washer(O.D.=16mm) Drawing No: 300010143 1400mm hole position	+3200，-2400
	PVH Omega(1P)	428mm Rail Drawing No: MC_PR_Omega60x1_Oct_M6_S355_ZM310_400 （M6 Bolt+M6 plain washer(O.D.=18mm) 400mm hole position	±1500
		818mm Rail Drawing No: MC_PR_60x1.5_Oct_M6_53_S350_ZM310_818 （M6 Bolt+M6 Plain washer(O.D.=18mm) 790mm hole position	±1800
		1428mmRail Drawing No: MC_PR_Omega80x1.5_Oct_M8_S355_ZM310_1400 （M8 Bolt+M8 Plain washer(O.D.=16mm) 1400mm hole position	+2800，-2400
	Soltec Omega(1P)	426mmRail Drawing No:SF1-MR-06-0xx_Dr_P00-50x30x25 L=426mm （M6 Bolt+M6 Plain washer(O.D.=18mm) 400mm hole position	±1500
		816mmRail Drawing No: SF1-MR-06-0xx_Dr_P00-50x30x25 L=816mm （M6 Bolt+M6 Plain washer(O.D.=18mm) 790mm hole position	±1800
		1426mmRail Drawing No: SF1-MR-06-0xx_Dr_P00-50x30x25 L=1426mm （M8 Bolt+M8 Plain washer(O.D.=16mm) 1400mm hole position	+2800，-2400
	GameChange(1P)	GC4318DXUH 470mm Speed clamp Drawing No: GC4318DXUH-470mm-.046/.053/.068-GXX-P	±1200
		GC4318DXUH 600mm Speed clamp Drawing No: GC4318DXUH-600mm-.046/.053/.068L-GXX-P	±1600

① LONGi recomienda que el rango de fuerza para apretar los pernos utilizados en ATI Hi-rise 300mm sea de 19 N•m.

Los módulos especiales de LONGi para racks flexibles se pueden combinar e instalar con los sistemas de racks flexibles de la industria, y las cargas de prueba correspondientes son las que se muestran en la siguiente tabla (para otros sistemas de soportes y productos LONGi no especificados, consulte al personal de atención al cliente de LONGi).

Tipo de módulo	Soportes compatibles	Material de montaje	Carga de prueba (Pa)
LR5-72HBD-xxxM*	Tian Zhi Jie flexible racking	2 cables flexible racking: M8 Bolt+ double hole washer 1300+1400mm hole position	+3600, -2400

① Los datos anteriores se basan en los requisitos de carga estática de la norma IEC61215 (probados por LONGi o una institución de certificación externa).

6 Instalación eléctrica

6.1 Rendimiento eléctrico

Existen tolerancias entre los valores nominales del rendimiento eléctrico bajo STC y los valores medidos. Incluidos Isc, Voc y Pmax bajo STC (1000 W/m² de irradiancia, temperatura de celda de 25°C y un AM1.5).

Cuando los módulos están conectados en serie, el voltaje de la cadena es la suma de todos los módulos individuales de una cadena. Cuando los módulos están conectados en paralelo, la corriente es la suma de los módulos individuales, como se muestra en la figura 9. Los módulos con diferentes modelos de rendimiento eléctrico no pueden conectarse en la misma cadena.

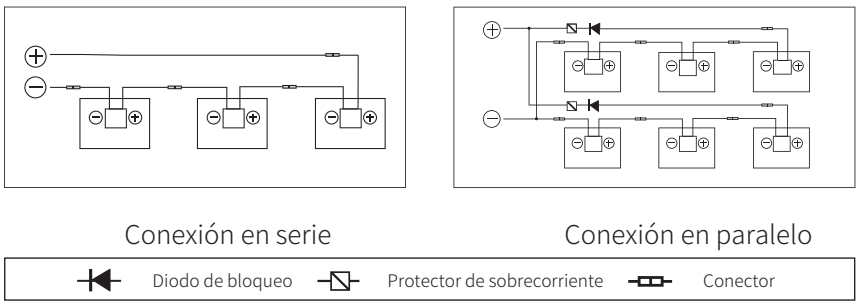


Figura 9 Diagrama de conexión en serie y conexión en paralelo

La cantidad máxima de módulos permitida en la conexión en cadena, se calculará de acuerdo con la normativa correspondiente. El valor de voltaje en circuito abierto bajo la temperatura mínima prevista no debe superar el valor máximo de voltaje del sistema permitido por los módulos y otros valores requeridos por los componentes eléctricos de DC. (El voltaje máximo del sistema de los módulos LONGi es DC1000V/DC1500V--en realidad, el voltaje del sistema se diseña en función del modelo de módulo y de inversor seleccionados).

El valor de corrección de VOC puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

C_{Voc}=1-βVoc×(25-T)

T: La temperatura mínima prevista del lugar de instalación.

β: Coeficiente de temperatura VOC (% /°C) (Para más detalles, consulte la ficha técnica del módulo).

Si la corriente inversa que circula por el módulo supera la corriente máxima del fusible, utilice un dispositivo de protección contra sobrecorriente con las mismas especificaciones para proteger el módulo. Si la cantidad de conexiones en paralelo es superior a 2, debe haber un dispositivo de protección contra sobrecorriente en cada cadena de módulos.



6.2 Cables y conexiones

Las cajas de conexiones del módulo con nivel de protección IP67, pueden proporcionar la protección de seguridad para la conexión de cables y cableado, así como para la protección de contacto de las partes eléctricas no aislantes. Cada módulo tiene dos cables individuales que conectan la caja de conexiones, uno es el polo negativo y el otro es el polo positivo.

Dos módulos pueden conectarse en serie insertando el polo positivo de un extremo del cable de un módulo en el polo negativo del módulo contiguo.
De acuerdo con la normativa local de protección contra incendios, construcción y electricidad, aplique el cable y el conector adecuados; garantice las propiedades eléctricas y mecánicas de los cables (los cables deben introducirse en un catéter con propiedades de envejecimiento anti-UV, y si se exponen al aire, el propio cable debe tener capacidad de envejecimiento anti-UV).
El instalador sólo puede utilizar cable monofilar, ⩾ 4mm2 (12 AWG), 90°C, con capacidad de aislamiento adecuada para soportar el voltaje máximo en circuito abierto (como la homologación EN50618). Es necesario seleccionar las especificaciones de cable adecuadas para reducir la caída de voltaje. LONGi exige que todo el cableado y las conexiones eléctricas cumplan los Códigos Eléctricos Nacionales correspondientes.
Al fijar los cables en el soporte, evite dañar mecánicamente los cables o los módulos. No presione los cables con fuerza. Utilice bridas y abrazaderas resistentes a los rayos UV para fijar los cables al soporte. Aunque los cables son resistentes a los rayos UV y al agua, es necesario protegerlos de la luz solar directa y de la inmersión en agua.
El radio de curvatura mínimo permitido de los cables debe ser de 43 mm (1.69 pulgadas).

6.3 Conector

Mantenga los conectores limpios y secos. Asegúrese de que los tapones de los conectores están cerrados antes de conectar.
Evite la entrada de objetos extraños como humedad, polvo y organismos en el conector, ya que podrían hacer que el conector no funcione correctamente o se dañe.
Si el conector está mojado o contaminado, está prohibido conectarlo.
Si el conector no está conectado positivo con negativo, el conector no es impermeable.
Los componentes deben conectarse lo antes posible tras la instalación, y los conectores deben cumplir los requerimientos IP68 (IEC60529) tras la conexión. Si el conector no se puede conectar a tiempo o el lugar de instalación es lluvioso y con niebla, se recomienda añadir un dispositivo de protección del conector.
Evite que los conectores estén expuestos a la luz solar directa y a la inmersión en agua.
Evite que los conectores caigan al suelo o al techo. Una conexión incorrecta puede provocar un arco eléctrico y una descarga eléctrica. Asegúrese de que todas las conexiones eléctricas sean confiables, y de que todos los conectores estén completamente bloqueados.
No conecte entre sí conectores diferentes (marca y modelo).

6.4 Diodo bypass

La caja de conexiones del módulo solar de LONGi contiene un diodo bypass que está conectado en paralelo con la cadena de celdas. Si se produce un punto caliente, el diodo entrará en funcionamiento para impedir que la corriente principal fluya a través de las celdas del punto caliente, a fin de evitar el sobrecalentamiento del módulo y la pérdida de rendimiento. Nota, un diodo bypass no es el dispositivo de protección contra sobrecorriente. Si el diodo está defectuoso o se sospecha que lo está, el instalador o el proveedor de mantenimiento del sistema deberá ponerse en contacto con LONGi.
No intente abrir la caja de conexiones del módulo por su cuenta.



6.5 Protección PID y compatibilidad con el inversor

Los módulos LONGi pasan las pruebas PID (Degradación Potencial Inducida más exigentes antes de salir de fábrica, y el electrodo negativo del módulo normalmente no necesita conexión a tierra, por lo que puede ser compatible con inversores aislados (con transformador) o no aislados.

① Los módulos pueden sufrir PID en condiciones de alta humedad, alta temperatura y alto voltaje, como se indica a continuación:

- ◇ Los módulos se instalan en condiciones de calor y humedad.
- ◇ El lugar de instalación se encuentra en un entorno húmedo a largo plazo, como la aplicación flotante.

② Para reducir el riesgo de PID, en el lugar de conexión de DC de los módulos se recomienda conectar el negativo a tierra. A continuación se recomiendan las medidas de protección contra PID a nivel de sistema:

- ◇ Para el inversor fotovoltaico aislado, se recomienda utilizar el esquema de elevación de potencia de electrodo negativo (PV/PE), el esquema de elevación de potencial de punto neutro de voltaje de AC (N/PE) o el esquema de recuperación de polarización inversa.
- ◇ En el caso de los inversores fotovoltaicos no aislados, es necesario equipar el transformador aislado antes de aplicar el método de puesta a tierra virtual al inversor.

7 Conexión a tierra

En el diseño de los módulos, el marco de aleación de aluminio anodizado resistente a la corrosión se aplica como soporte de rigidez. Por razones de seguridad y para proteger los módulos de rayos y daños electrostáticos, el marco del módulo debe estar conectado a tierra. El dispositivo de conexión a tierra debe estar en pleno contacto con la cara interna de la aleación de aluminio y penetrar en la película de óxido superficial del marco. No taladre orificios de conexión a tierra adicionales en el bastidor del módulo.

El conductor o cable de puesta a tierra puede ser de cobre, aleación de cobre o cualquier otro material aceptable para su aplicación como conductor eléctrico según los respectivos Códigos Eléctricos Nacionales. El conductor de puesta a tierra debe realizar una conexión a tierra con un electrodo de tierra adecuado.

Hay orificios de conexión a tierra con un diámetro de Ø4.2 mm en el borde del marco de la parte posterior del módulo. El orificio de conexión a tierra del marco está marcado con el típico símbolo de conexión a tierra (⏚) según la norma IEC 61730-1, que sólo puede utilizarse para la conexión a tierra, no para la instalación del módulo.

La conexión a tierra entre módulos deberá ser confirmada por electricistas cualificados y los dispositivos de conexión a tierra deberán ser fabricados por un fabricante eléctrico cualificado. Se recomienda que el cable de cobre utilizado para la abrazadera de puesta a tierra sea de calibre 12 AWG. Y los cables de cobre no pueden ser presionados durante la instalación en caso de daños.



A continuación se indica uno de los métodos recomendados para la conexión a tierra de los módulos LONGi:

- Alinee la abrazadera de conexión a tierra con el orificio de montaje del bastidor. Utilice el perno de puesta a tierra para atravesar la abrazadera de puesta a tierra y el bastidor.
- Coloque el lado dentado de la arandela en el otro lado y apriete las tuercas.
- Pase los cables de puesta a tierra a través de la abrazadera de puesta a tierra. El material y la dimensión del cable de puesta a tierra deberán cumplir con los requisitos de las leyes y reglamentos locales nacionales y regionales.
- Apriete los pernos de los cables de conexión a tierra y la instalación habrá finalizado.

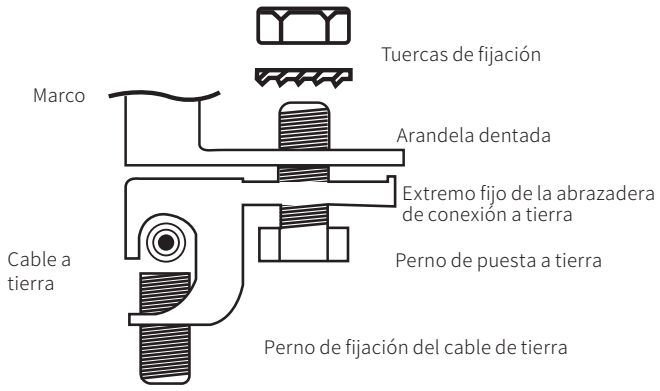


Figura 10 Método de conexión a tierra de pernos del módulo fotovoltaico

Los orificios de montaje de los módulos que no estén ocupados pueden utilizarse para instalar dispositivos de puesta a tierra.

Para la puesta a tierra de los módulos LONGi puede utilizarse el dispositivo de puesta a tierra de terceros, pero deberá demostrarse la confiabilidad de dicho método de puesta a tierra. El dispositivo de puesta a tierra deberá funcionar de acuerdo con las estipulaciones del fabricante.

8 Operación y mantenimiento

Es responsabilidad del usuario llevar a cabo una inspección y mantenimiento de los módulos con regularidad, especialmente durante el periodo de garantía limitada. Se debe notificar al servicio de atención al cliente de LONGi cuando se encuentren módulos rotos u otra anomalía significativa, en un plazo de dos semanas.

Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento de los módulos FV LONGi para obtener información detallada sobre el mantenimiento de los módulos.

8.1 Limpieza

La acumulación de contaminantes en el vidrio de la superficie del módulo reducirá la potencia de salida y provocará puntos calientes locales, como polvo, aguas residuales industriales y excrementos de pájaros. La gravedad de la influencia viene determinada por la transparencia de los residuos. Pequeñas cantidades de polvo afectarán a la intensidad y uniformidad de la irradiación solar recibida, pero no son peligrosas y la potencia no se reducirá notablemente en general.



Durante el funcionamiento de los módulos, no debe haber factores ambientales que les hagan sombra total o parcial. Estos factores ambientales incluyen otros módulos, el sistema de montaje de los módulos, la presencia de pájaros, el polvo, la tierra o las plantas. Estos factores reducen considerablemente la potencia de salida. LONGi sugiere que la superficie del módulo no se ensombrezca en ningún caso.

La frecuencia de limpieza depende de la velocidad de acumulación de suciedad. En situaciones normales, el agua de lluvia limpiará la superficie del módulo y reducirá la frecuencia de limpieza. Se sugiere utilizar una esponja humedecida con agua limpia o un paño suave para limpiar la superficie de cristal. No utilice detergentes ácidos ni alcalinos para limpiar los módulos. En ningún caso utilice herramientas con superficie rugosa para limpiar.

Con el fin de evitar el riesgo potencial de descarga eléctrica o quemaduras, LONGi sugiere limpiar los módulos durante la mañana temprano o por la noche con baja irradiancia y baja temperatura de los módulos, especialmente para las regiones cálidas.

Para evitar el riesgo potencial de descarga eléctrica, no intente limpiar los módulos con el cristal dañado o los cables expuestos.

8.2 Inspección visual de componentes

Compruebe los defectos cosméticos del módulo a simple vista, especialmente:

- Grietas en el cristal del módulo. Atención especial: evitar que la arena y la grava que ruedan rompan el vidrio durante la inspección de los vehículos de operación y mantenimiento; evitar los defectos o la rotura del vidrio causados por salpicaduras de objetos duros como arena y grava al utilizar una cortadora de césped para las operaciones de deshierbe.
- Corrosión en las piezas de soldadura de la rejilla principal de la celda (causada por la entrada de humedad en el módulo debido a daños en los materiales de sellado durante la instalación o el transporte).
- Compruebe si hay rastros de quemaduras en la lámina posterior del módulo.
- Compruebe si los módulos fotovoltaicos presentan signos de envejecimiento, incluidos daños por roedores, envejecimiento climático, estanqueidad de los conectores, corrosión y estado de la conexión a tierra.
- Compruebe si hay objetos afilados en contacto con la superficie de los módulos fotovoltaicos.
- Compruebe si hay obstáculos que den sombra a los módulos fotovoltaicos.
- Compruebe si hay tornillos sueltos o dañados entre los módulos y el sistema de montaje. Si es así, ajústelos y fíjelos a tiempo.

8.3 Inspección del conector y cable

Se recomienda realizar una inspección preventiva cada 6 meses de la siguiente manera:

- Compruebe que los conectores están sellados y que las conexiones de los cables son seguras.
- Compruebe si hay alguna grieta o hueco de silicona cerca de la caja de conexiones.



9 Lanzamiento y ejecución

Este manual es implementado y gestionado por el departamento de gestión de productos de LONGi, que se reserva el derecho de modificar y revisar este manual en cualquier momento sin previo aviso.



LONGi

www.longi.com