

# MANUAL DE INSTALACIÓN

Versión IEC y UL

EL MÓDULO **DUOMAX**

[TSM-PEG5](#)

[TSM-PEG5.07](#)

[TSM-PEG40.07](#)

[TSM-PEG14](#)

[TSM-PEG14\(II\)](#)

[TSM-DEG5\(II\)](#)

[TSM-DEG5.07\(II\)](#)

[TSM-DEG40.07\(II\)](#)

[TSM-DEG14\(II\)](#)

# Índice

<b>1. EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD .....</b>	<b>- 3 -</b>
<b>2. MEDIDAS DE SEGURIDAD.....</b>	<b>- 3 -</b>
<b>3. DESEMBALAJE Y ALMACENAMIENTO .....</b>	<b>- 4 -</b>
<b>4. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO .....</b>	<b>- 4 -</b>
<b>5. CONDICIONES AMBIENTALES Y SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO .....</b>	<b>- 4 -</b>
5.1 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	- 4 -
5.2 SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO .....	- 4 -
<b>6. INSTRUCCIONES DE MONTAJE—GRAPA DE TRINA.....</b>	<b>- 5 -</b>
6.1 RESUMEN DE COMPONENTES.....	- 5 -
6.2 LISTA DE MATERIALES.....	- 5 -
6.3 MÉTODOS DE MONTAJE .....	- 6 -
6.4 COMPATIBILIDAD DE LAS GRAPAS DE TRINA CON DIFERENTES SISTEMAS DE SUJECCIÓN .....	- 8 -
6.5 OPCIONES DE GRAPAS .....	- 10 -
6.5.1 MÓDULOS DE 60 Y DE 40 CÉLULAS .....	- 10 -
6.5.2 MÓDULOS DE 72 UNIDADES.....	- 10 -
<b>7. CABLEADO DE LOS MÓDULOS.....</b>	<b>- 11 -</b>
<b>8. ÁNGULO DE INCLINACIÓN DEL MÓDULO .....</b>	<b>- 11 -</b>
<b>9. PLANOS MECÁNICOS DEL MÓDULO .....</b>	<b>- 12 -</b>
<b>10. MANTENIMIENTO Y CUIDADO.....</b>	<b>- 14 -</b>
<b>11. ESPECIFICACIONES .....</b>	<b>- 14 -</b>
<b>12. DIODOS DE BYPASS Y DIODOS DE BLOQUEO.....</b>	<b>- 14 -</b>
<b>13. CONTACTOS .....</b>	<b>- 15 -</b>

## 1. EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD

La instalación, el manejo y el uso de los módulos cristalinos Trina Solar DUOMAX quedan fuera del control del fabricante. Por consiguiente, Trina Solar no asume responsabilidad alguna por pérdidas, daños, lesiones o costes derivados de una instalación, manejo, uso o mantenimiento inapropiados.

Trina Solar no asume ningún tipo de responsabilidad por cualquier infracción de patentes u otros derechos de terceros que puedan derivarse del uso del módulo. No se concederá ninguna licencia de forma implícita ni bajo ninguna patente ni derecho de patente.

Las especificaciones incluidas en el presente manual están sujetas a cambios sin previo aviso.

## 2. MEDIDAS DE SEGURIDAD

1. Al diseñar el sistema fotovoltaico, tenga en cuenta la variación de tensión bajo diferentes temperaturas (compruebe las especificaciones correspondientes del coeficiente de temperatura de los módulos, el  $V_{oc}$  de los módulos aumenta cuando la temperatura cae).
2. Trina Solar exige que todas las cadenas de módulos fotovoltaicos de la serie DUOMAX estén protegidas mediante fusibles antes de conectarse con otras cadenas. Para conocer los valores máximos de los fusibles, consulte las especificaciones detalladas en la última página.
3. Los módulos solares fotovoltaicos generan electricidad cuando se exponen a la luz. Una matriz de varios de estos módulos puede provocar daños por quemaduras o incluso la muerte por descarga eléctrica. El acceso a los módulos debe estar restringido al personal autorizado y cualificado.
4. Utilice herramientas debidamente aisladas y equipos de protección adecuados para reducir el riesgo de descarga eléctrica.
5. No se ponga de pie ni camine sobre el módulo.
6. No dañe ni arañe las superficies delantera o trasera del módulo.
7. Nunca utilice un módulo con el vidrio o el sustrato superior rotos. Los módulos rotos no se deben reparar. El contacto con cualquier superficie de un módulo puede dar lugar a una descarga eléctrica.
8. Nunca desmonte los módulos ni retire ninguna pieza de éstos.
9. Proteja los contactos de las conexiones contra la suciedad y no realice ninguna conexión con los contactos sucios.
10. Nunca instale ni manipule módulos que estén mojados ni en condiciones de fuertes vientos.
11. No conecte ningún cable del terminal positivo al terminal positivo de un mismo módulo fotovoltaico.
12. Asegúrese de que no existan huecos entre los aislantes de los conectores. Un hueco supone un riesgo de incendio y dedescarga eléctrica.
13. Asegúrese de que la polaridad de cada módulo o cadena de módulos no esté invertida con respecto al resto de los módulos o de las cadenas.
14. En los módulos fotovoltaicos no se debe utilizar luz solar concentrada artificialmente.
15. En mercados que cumplen la norma IEC, la tensión máxima del sistema no debe superar los 1500 Vcc. En mercados que cumplen la norma UL, la tensión máxima del sistema no debe superar los 1000 Vcc. Si se utiliza en tejados, la tensión máxima del sistema no debe superar los 600 V según el Código Eléctrico Nacional de los Estados Unidos (NEC).
16. En condiciones normales, es probable que un módulo fotovoltaico - se encuentre en situaciones en las que produzca más corriente o tensión que las registradas en condiciones estándares de prueba. Se deben seguir los requisitos del Código Eléctrico Nacional de los Estados Unidos indicados en su artículo 690 a la hora de abordar estos aumentos de potencia. En instalaciones que no estén sometidas a los criterios del NEC, los valores de ISC y de VOC marcados en este módulo se deben multiplicar por un factor de 1,25 a la hora de determinar los valores nominales de tensión de los componentes, los límites de corriente del conductor, el tamaño de los dispositivos de protección contra un exceso de corriente y el tamaño de los elementos de control y seguridad.
17. La clase de aplicación de nuestro módulo es A. Los módulos adecuados para utilizarse en esta clase de aplicación pueden utilizarse en sistemas que trabajen con más de 50 Vcc o 320 W, en los que se prevea un acceso de contacto general.
18. La instalación debe cumplir con la CSA C22.1, la norma de seguridad para instalaciones eléctricas, Código eléctrico canadiense, Parte 1.

19. Se considera que un módulo con partes conductoras expuestas cumple con UL 1703 solamente cuando está conectado eléctricamente a tierra según se indica en las siguientes instrucciones y los requisitos del Código Eléctrico Nacional de los Estados Unidos.
20. Los módulos DUOMAX poseen una calificación de incendios de tipo 13 según la norma UL 1703 actualizada a 20 de mayo de 2014. La calificación de incendios de este módulo es válida solamente cuando se instala según se especifica en las instrucciones de montaje.
21. La calificación real del sistema ante incendios debe evaluarse siempre junto con la cubierta del tejado y el sistema de montaje.
22. No se considerará que los módulos sin marco (laminados) cumplen los requisitos de UL 1703 a menos que el módulo se instale con elementos que hayan sido probados y evaluados con el módulo bajo esta norma o por una inspección sobre el terreno que certifique que el módulo instalado cumple con los requisitos de UL 1703.

### **3. DESEMBALAJE Y ALMACENAMIENTO**

1. Antes de la instalación, mantenga todos los módulos y contactos eléctricos limpios y secos.
2. Si es necesario guardar los módulos temporalmente, hágalo en un lugar seco y ventilado.
3. Al desembalar, transporte los módulos utilizando las dos manos. No coloque los módulos uno encima de otro.
4. El módulo de doble vidrio debe manejarse con cuidado. Por tanto es necesario utilizar guantes antideslizantes para su manipulación e instalación.
5. Utilice herramientas adecuadas para desmontar la caja de contrachapado.

### **4. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**

Recomendamos que anote el número de serie exclusivo de cada módulo.

### **5. CONDICIONES AMBIENTALES Y SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**

#### **5.1 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS**

Instale los módulos de la serie Trina Solar Crystalline en las condiciones siguientes:

- Temperatura ambiente: De -40 °C a +50 °C.
- Temperatura de trabajo: De -40 °C a +85 °C.
- Temperatura de almacenamiento: De -20 °C a +50 °C.
- Humedad: Inferior al 85 % de HR
- Presión de carga mecánica\*: 5400 Pa (550 kg/m<sup>2</sup>) como máx. sobre la cara frontal (nieve); 2400Pa sobre la cara trasera (viento).

\* Las especificaciones de resistencia a la carga mecánica (incluyendo la carga de viento y nieve) del módulo se calculan según los métodos de montaje de Trina Solar. El instalador del sistema será el responsable de realizar los cálculos de carga mecánicos específicos según el diseño del sistema concreto.

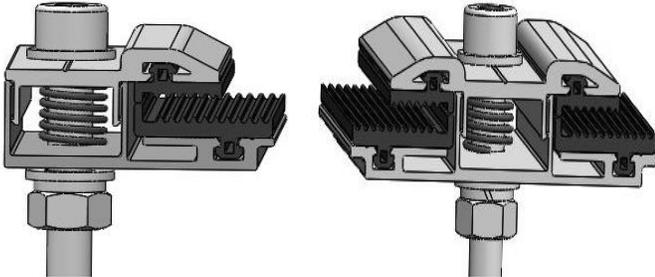
#### **5.2 SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**

1. En la mayoría de las aplicaciones, los módulos fotovoltaicos de Trina Solar se deben instalar en un lugar en el que reciban la mayor radiación solar a lo largo del año.
2. Los módulos no deben estar a la sombra de edificaciones, árboles, chimeneas, etc. en ningún momento del día.
3. No los instale en entornos corrosivos, como playas o terrenos que se inundan con facilidad.
4. No instale módulos fotovoltaicos en una ubicación en la que vayan a estar sumergidos en agua o continuamente expuestos a ésta por aspersores o fuentes.
5. No instale los módulos fotovoltaicos sobre llamas - o materiales inflamables.
6. Es necesario que exista una distancia libre entre el borde del módulo y la superficie del muro o el tejado de al menos 115 mm con el fin de evitar daños en el cableado y permitir la ventilación por la parte trasera del módulo.

## 6. INSTRUCCIONES DE MONTAJE—GRAPA DE TRINA

Se considera que el módulo DUOMAX cumple con UL 1703 exclusivamente cuando se instala de acuerdo con las instrucciones de montaje indicadas a continuación. Este montaje se realiza con grapas de Trina. Existen montajes alternativos disponibles.

### 6.1 RESUMEN DE COMPONENTES

Estos componentes solamente se utilizan en el ejemplo de instalación de este apartado. Para módulos TSM-PEG & DEG Series		
Nombre de los componentes	Información general	Descripción
Grapa Material: Aleación de aluminio 6063 EPDM (goma de etileno-propileno-dieno-terpolímero), resorte, perno, tuerca, arandela, arandela de resorte		Se utiliza para conectar módulos entre sí

### 6.2 LISTA DE MATERIALES

Estos componentes solamente se utilizan en el ejemplo de instalación de este apartado. Para módulos TSM-xxx				
Elem.	Denominación	Imagen	Tamaño (mm)	Material
1	Grapa		Largo y ancho 150x50	Aleación de aluminio 6063
2	Bloque de grapa		Largo y ancho 150x60	Aleación de aluminio 6063
3	EPDM		Largo, ancho y espesor Arriba 150x20x2 Abajo 150x20x2,7	Goma (se recomienda la utilización de MH45643, nombre de tipo PMP-P-2100, fabricado por PIONEER MATERIAL PRECISION TECH)
4	Partes del conector		Perno + arandela + arandela de resorte + tuerca	SUS 304

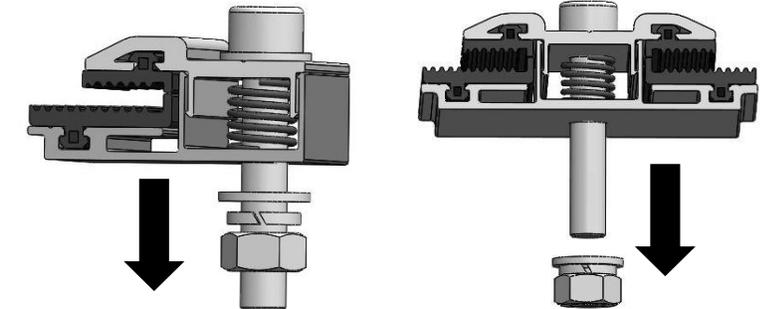
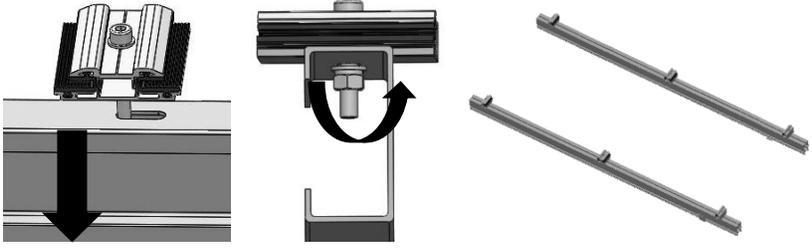
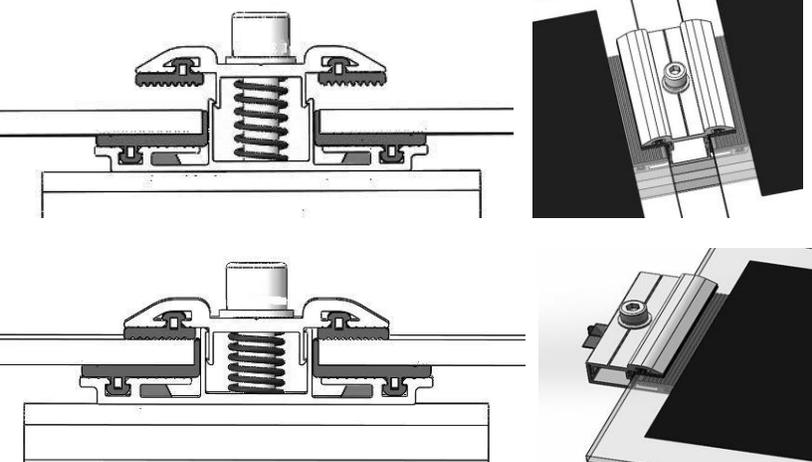
#### Atención:

- Póngase en contacto con Trina Solar si desea cambiar el tamaño del tornillo.
- Tenga en cuenta que todas las dimensiones anteriores están en mm.

### 6.3 MÉTODOS DE MONTAJE

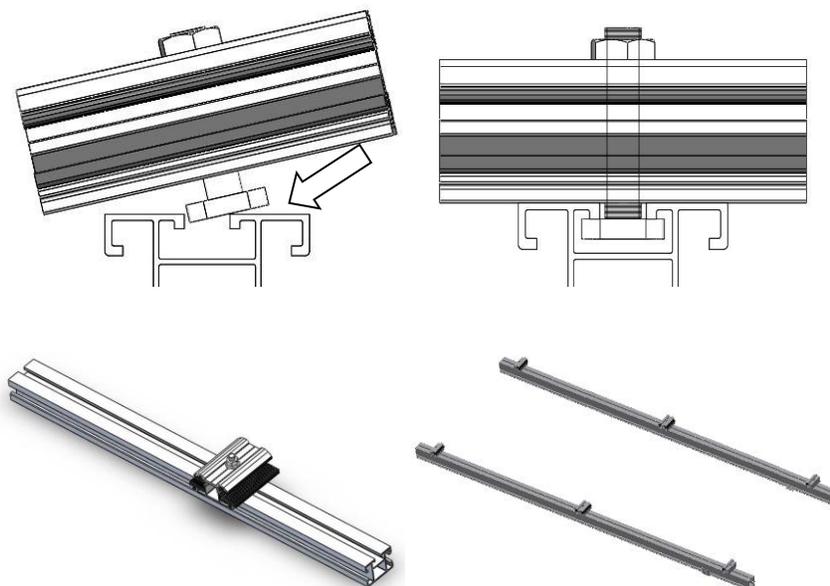
Lea este capítulo completamente para familiarizarse con el proceso antes de comenzar la instalación. Asimismo, asegúrese de que el lugar está totalmente preparado antes de comenzar la instalación.

#### Ejemplo de instalación A - Para guías de tipo 2 de acero estructural C - Para el sistema TSM-PEG and DEG Series

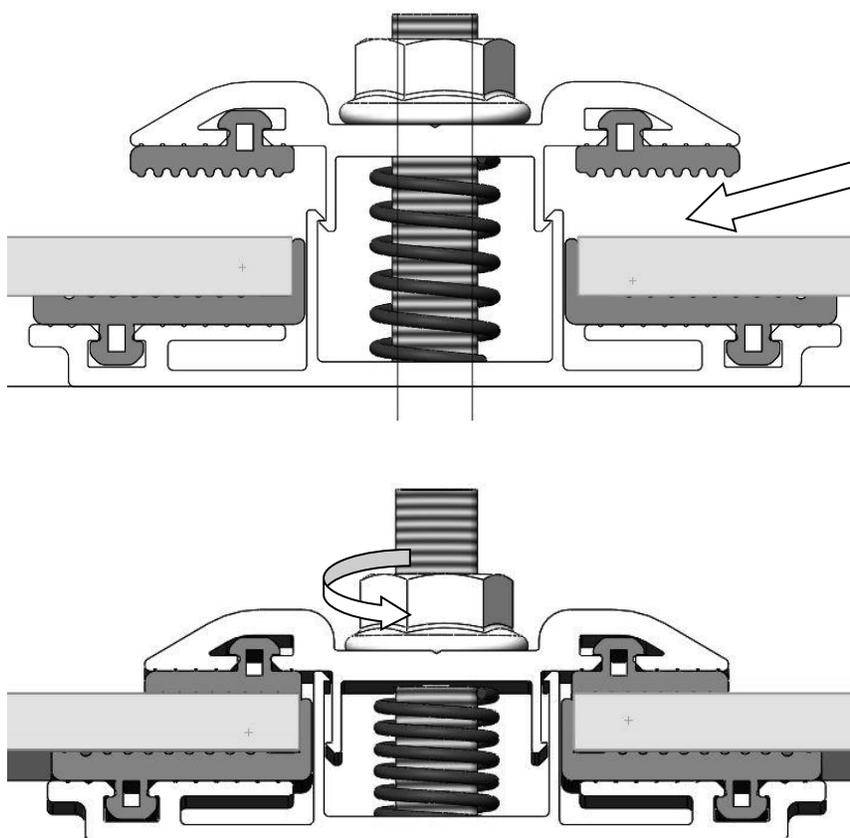
<p>Retire las piezas del conector inferior. Piezas del conector: tuerca M8, arandela de resorte y arandela.</p>	
<p>Coloque los pernos de la grapa en los orificios de instalación y apriete las tuercas. Repita la acción anterior, coloque todas las grapas sobre la guía y mantenga la distancia entre dos grapas para poder instalar los módulos fotovoltaicos (1 m aprox.).</p>	
<p>Inserte el módulo fotovoltaico en la grapa y a continuación apriete la tuerca. M8 ss304 (16 N m~20 N m)</p>	

#### Ejemplo de instalación B - Para guías de aluminio - Para el sistema TSM-PEG and DEG Series

Inserte la grapa en el soporte del conector.  
M8 ss304



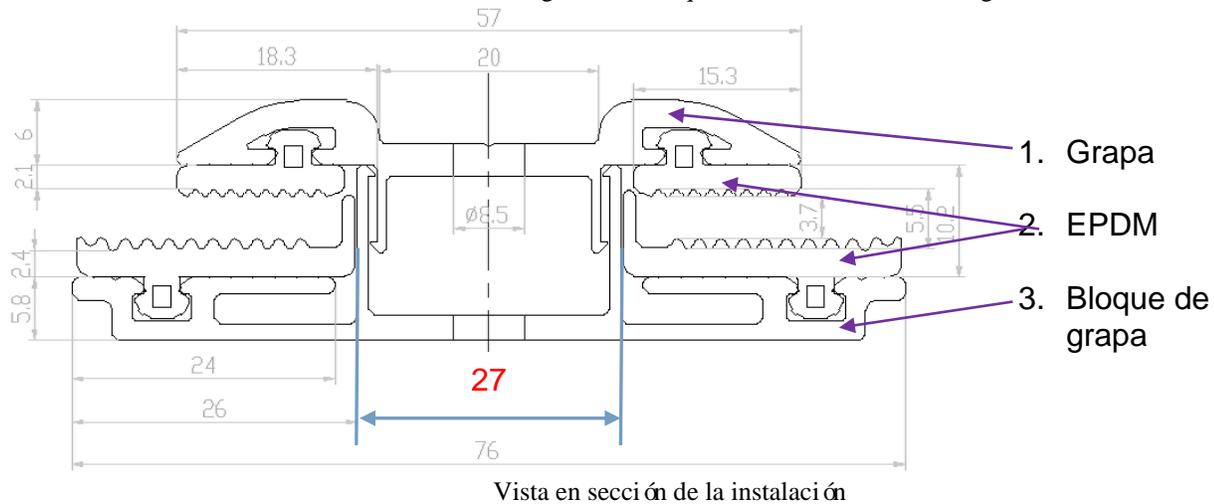
Inserte el módulo fotovoltaico en la grapa y apriete la tuerca a continuación.  
M8 ss304 (16 N m~20 N m)



**\*NOTA: Compruebe el par de apriete del perno regularmente.**

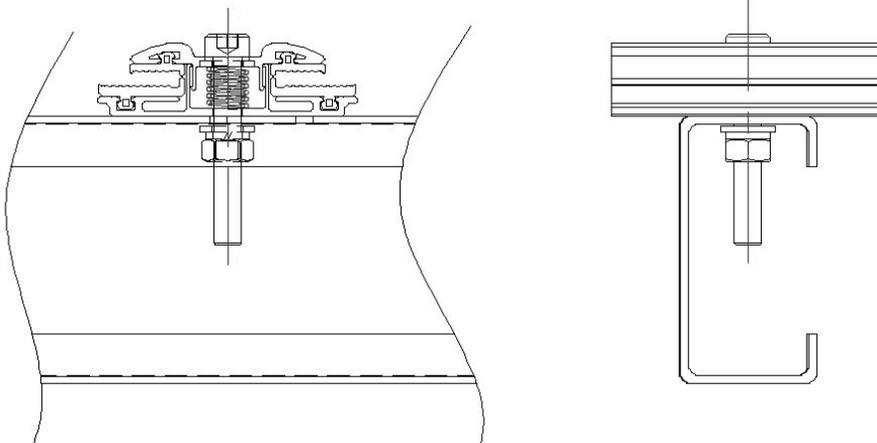
## 6.4 COMPATIBILIDAD DE LAS GRAPAS DE TRINA CON DIFERENTES SISTEMAS DE SOPORTE

Los ejemplos siguientes indican cómo se evalúa la compatibilidad de las grapas de Trina con diversos sistemas de sujeción. Busque en las dimensiones que se indican a continuación para evaluar el sistema de sujeción. Póngase en contacto con Trina Solar si desea cambiar el tamaño del tornillo. Tenga en cuenta que todas las dimensiones siguientes están en mm.



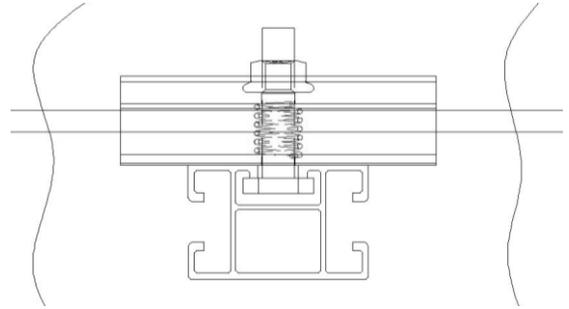
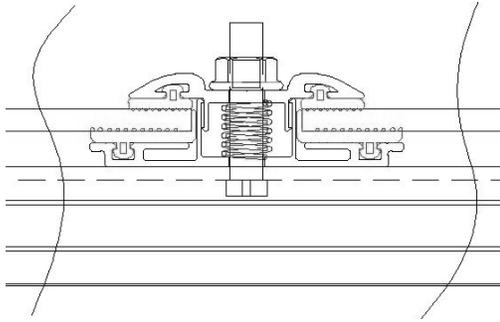
Ejemplo A: Instalación de soporte de tipo 2 de acero estructural C

- Trina recomienda utilizar pernos M8 para fijar la grapa. El par de apriete de los tornillos M8 es 16-20 N m.
- Al elegir los pernos y tuercas para la grapa, anote primero las dimensiones de su soporte.



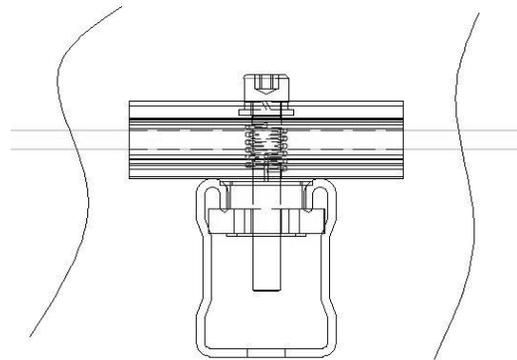
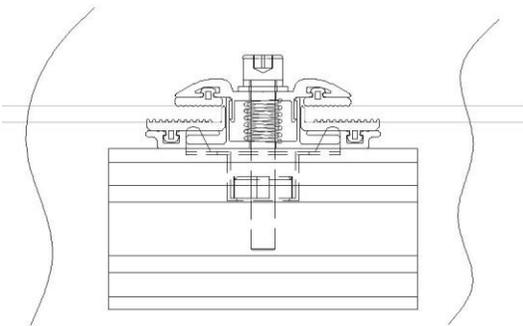
Ejemplo B: Instalación de soporte de aluminio

- Trina recomienda utilizar pernos M8 para fijar la grapa. El par de apriete de los tornillos M8 es 16-20 N m.
- Al elegir los pernos y tuercas para la grapa, anote primero las dimensiones de su soporte.
- Los marcos de aluminio limitan el agarre de los tornillos. Tal como se muestra a continuación, el tornillo no puede sujetar en sentido descendente. En este caso, se recomienda el tipo de tapón en T.



**Ejemplo C: Instalación de soporte de tipo 1 de acero estructural C**

- Trina recomienda utilizar pernos M8 para fijar la grapa. El par de apriete de los tornillos M8 es 16-20 N m.
- Al elegir pernos y tuercas en forma de T para la grapa, anote primero las dimensiones de su soporte.
- Para el soporte de tipo 1 de acero estructural C, debido a la cantidad de espacio en el interior de la sección del soporte, se dispone de muchas opciones, incluyendo las tuercas en forma de T.



**Nota:**

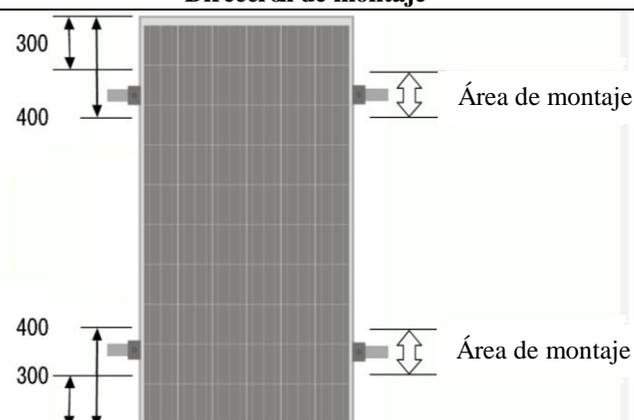
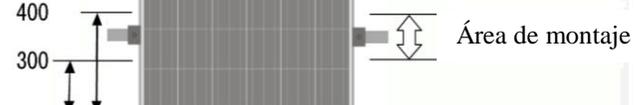
Póngase en contacto con un técnico de Trina Solar antes de instalar las grapas sin marco.

## 6.5 OPCIONES DE GRAPAS

### 6.5.1 MÓDULO DE 60 Y DE 40 CÉLULAS

Las grapas se deben conectar al módulo a entre 300 y 400 mm del borde del módulo. Esta distancia se mide desde el borde del módulo hasta el centro de la grapa.

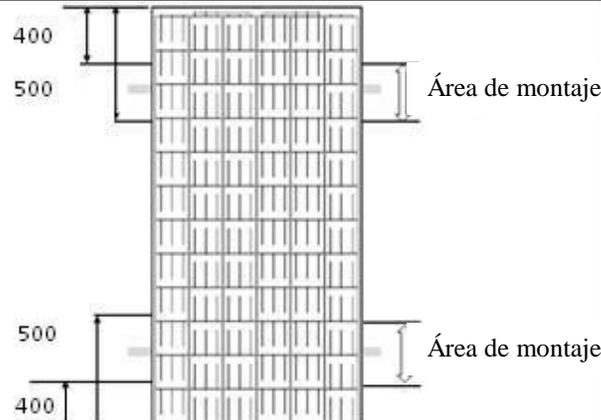
**\*Nota: Necesita dos guías de soporte debajo del módulo fotovoltaico para asegurarse de que aguanta la carga mecánica.**

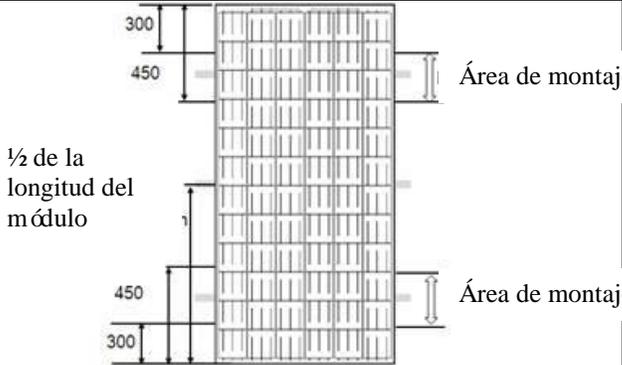
Presión de carga mecánica	Longitud de la grapa	Dirección de montaje
+2400 Pa/-2400 Pa	80mm	
+5400 Pa/-2400 Pa	150mm	 <p><b>*Nota: La distancia indicada anteriormente se considera desde el borde del módulo hasta el centro de la grapa.</b></p> <p><b>*Nota: Necesita dos guías de soporte debajo del módulo fotovoltaico para asegurarse de que aguanta la carga mecánica.</b></p>

### 6.5.2 MÓDULOS DE 72 CÉLULAS

Cuando la presión de carga mecánica sea  $\pm 2400$  Pa, las grapas se deben conectar al módulo a entre 400 y 500 mm del borde del módulo. Esta distancia se mide desde el borde del módulo hasta el centro de la grapa.

Nota: Se necesitan dos o tres guías de soporte debajo del módulo fotovoltaico para asegurarse de que el módulo tenga un buen comportamiento ante la carga mecánica.

Presión de carga mecánica	Longitud de la grapa	Dirección de montaje
+2400 Pa/-2400 Pa	150mm	 <p><b>*Nota: La distancia indicada anteriormente se considera desde el borde del módulo hasta el centro de la grapa.</b></p> <p><b>*Nota: Necesita dos guías de soporte debajo del módulo fotovoltaico para asegurarse de que aguanta la carga mecánica.</b></p>

<p><b>+5400 Pa/-2400 Pa</b></p>	<p><b>150mm</b></p>	 <p>Área de montaje</p> <p>Área de montaje</p> <p>1/2 de la longitud del módulo</p> <p><b>*Nota: +5400 Pa cuando se utilizan conectores de tres filamentos para soportar el módulo; la distancia se considera desde el borde del módulo hasta el centro de la grapa.</b></p> <p><b>*Nota: Necesita tres guías de soporte debajo del módulo fotovoltaico para asegurarse de que aguanta la carga mecánica.</b></p>
---------------------------------	---------------------	---

## 7. CABLEADO DE LOS MÓDULOS

Cada módulo tiene dos cables de salida resistentes a la luz solar y a una temperatura de 90 °C; son de tipo estándar y de 4 mm<sup>2</sup> de diámetro, terminados cada uno en terminales de conexión rápida. Este cable es adecuado para aplicaciones en las que está expuesto directamente a los rayos del sol. Se recomienda que todo el cableado y las conexiones eléctricas cumplan con los códigos eléctricos nacionales correspondientes.

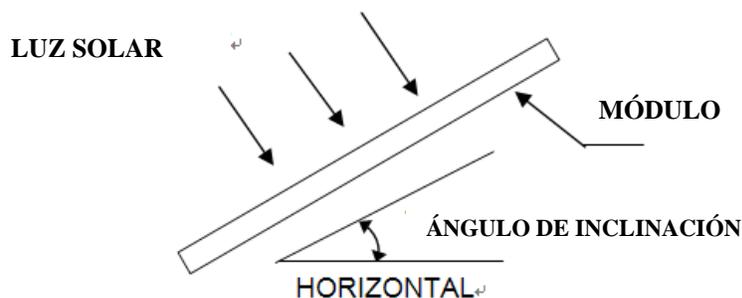
Para conexiones en el terreno, utilice cables de hilo de cobre de al menos 4 mm<sup>2</sup> de diámetro con aislamiento para un mínimo de 90 °C y resistentes a la luz solar.

Los diámetros externos mínimo y máximo son 5 mm y 7 mm respectivamente. Consulte las [especificaciones de la ficha técnica](#) donde se indican los valores eléctricos máximos de los fusibles de la serie.

## 8. ÁNGULO DE INCLINACIÓN DEL MÓDULO

Los módulos fotovoltaicos de Trina Solar conectados en serie deberán instalarse con la misma orientación e inclinación. Una orientación o inclinación diferentes podrán provocar una pérdida de potencia en la producción debido a que cada módulo estará expuesto a cantidades diferentes de irradiación solar.

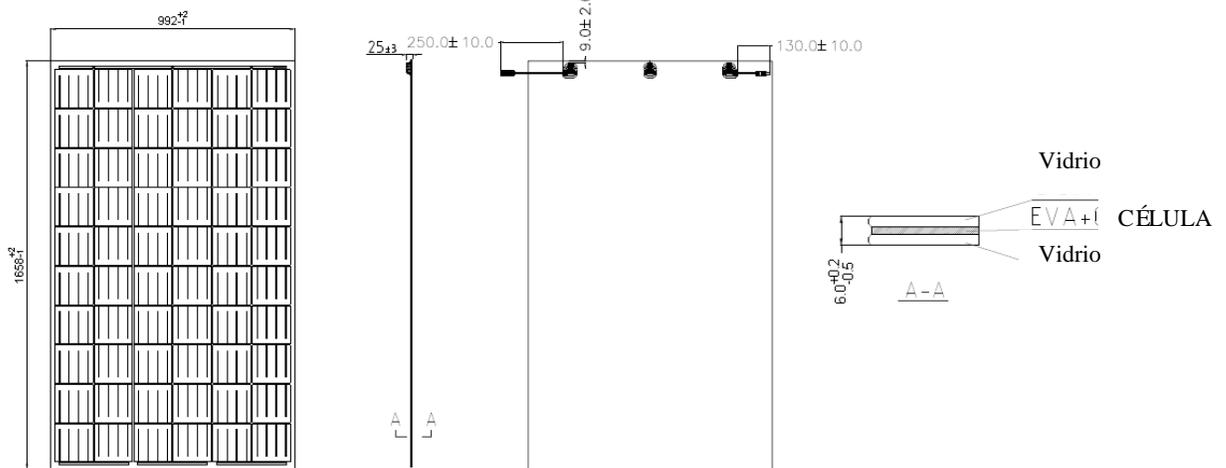
Los módulos fotovoltaicos de Trina Solar tienen su máxima producción cuando están perpendiculares a los rayos de sol que reciben. En las instalaciones en las que los módulos fotovoltaicos están acoplados a una estructura fija, los módulos deberán inclinarse de manera que su rendimiento fuera óptimo en invierno. El ángulo de inclinación del módulo se mide entre el suelo y el propio módulo. La inclinación óptima del módulo es prácticamente la misma que la latitud del lugar de instalación.



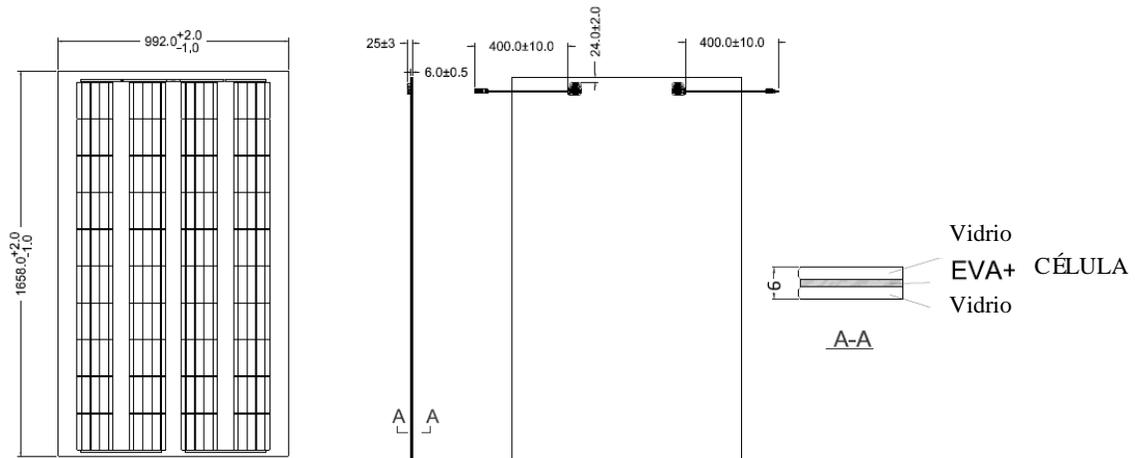
Ángulo de inclinación del módulo fotovoltaico

## 9. PLANOS MECÁNICOS DEL MÓDULO

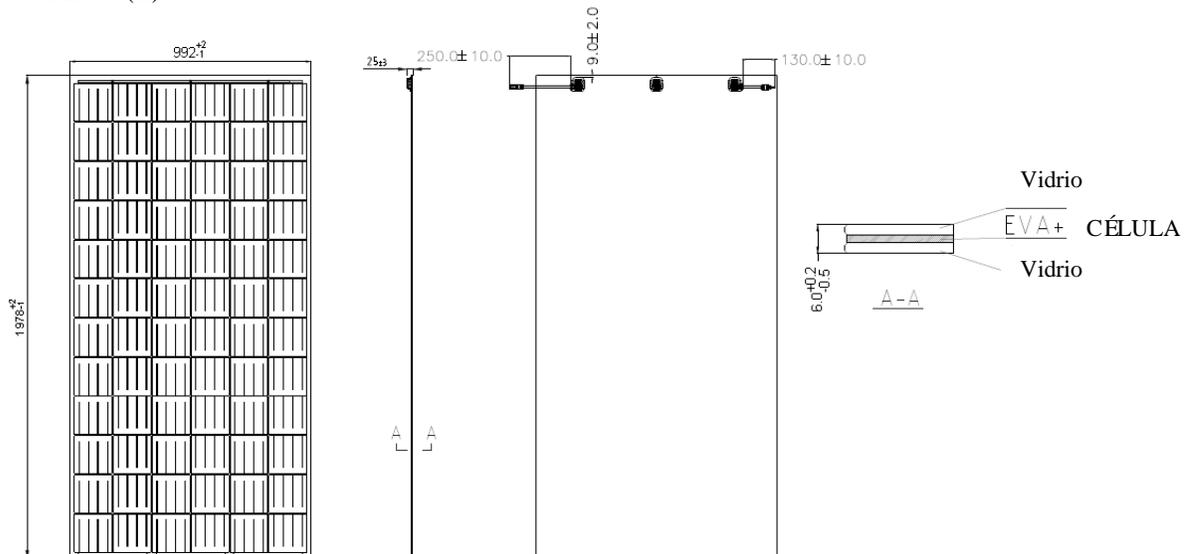
### ■ PEG5/PEG5.07



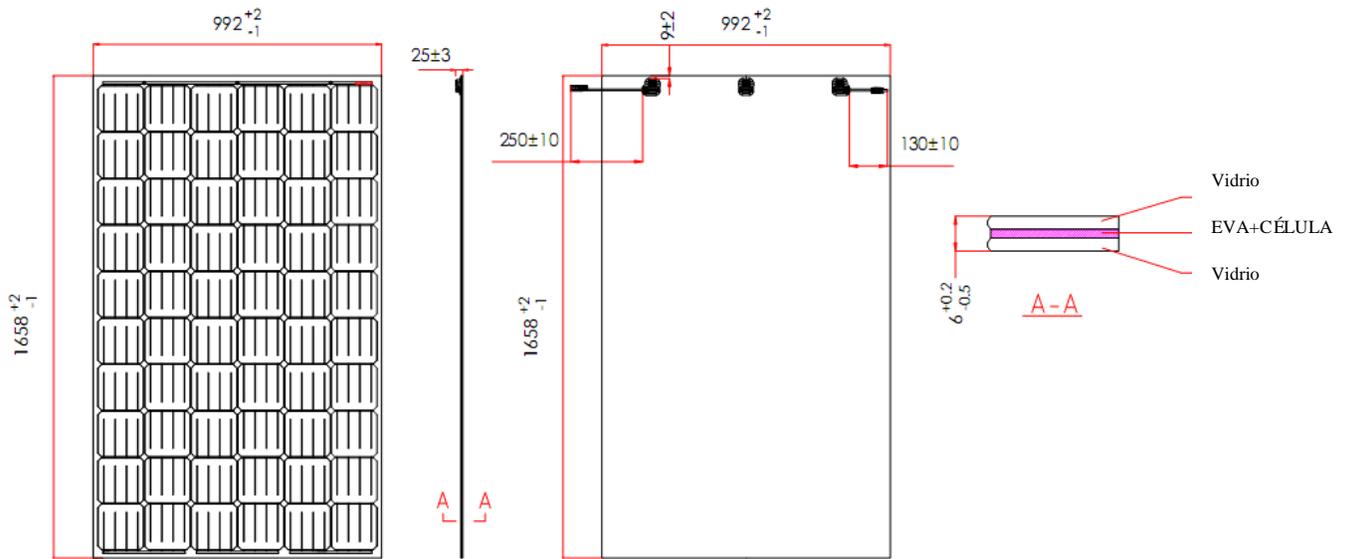
### ■ PEG40.07



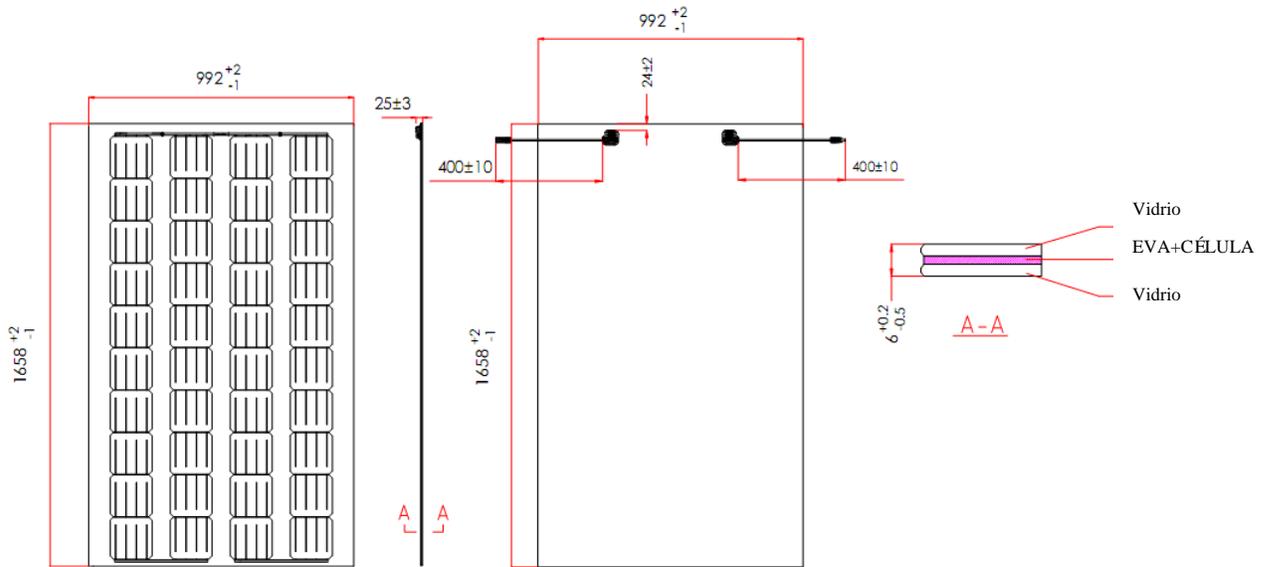
### ■ PEG14/ PEG14(II)



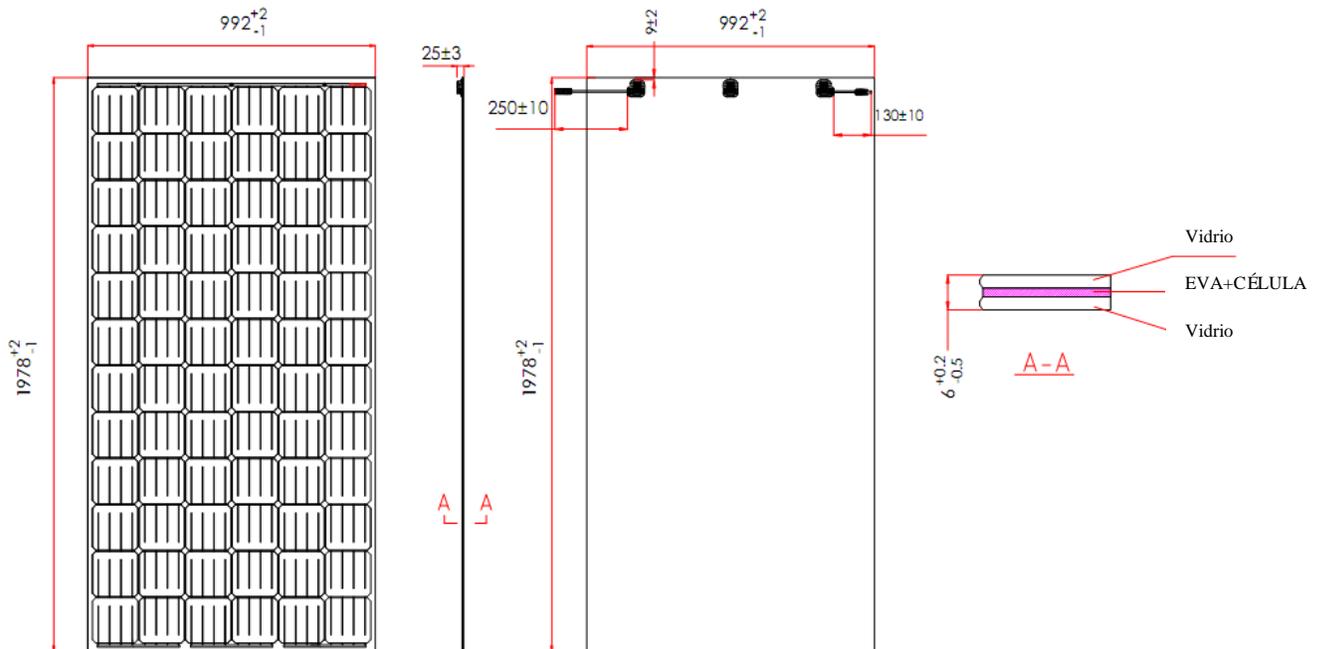
■ DEG5(II)/DEG5.07(II)



■ DEG40.07(II)



## ■ DEG14(II)



**Nota:** Todas las dimensiones anteriores están en mm.

### 10. MANTENIMIENTO Y CUIDADO

- En la mayoría de condiciones meteorológicas, la lluvia habitual es suficiente para mantener la superficie de vidrio del módulo limpia. Si se acumula polvo o suciedad de manera excesiva, limpie el vidrio utilizando exclusivamente un paño suave y agua con un detergente suave.
- No limpie los módulos con agua fría durante las horas de mayor radiación solar del día con el fin de evitar que se produzcan esfuerzos térmicos que podrían dañar el módulo.
- Es recomendable comprobar, al menos anualmente, el par de apriete de los tornillos de los terminales y el estado general del cableado. Compruebe también que los componentes de montaje están debidamente apretados. La matriz se dañará si existen conexiones sueltas.
- Los módulos que se sustituyan deben ser del mismo tipo. No toque las partes con tensión de cables y conectores. Utilice un equipo de seguridad adecuado (herramientas aisladas, guantes aislantes, etc.) cuando manipule los módulos.
- Cubra la superficie delantera de los módulos utilizando un material opaco durante la reparación. Los módulos generan una tensión elevada cuando se exponen a la luz solar y, por tanto, son peligrosos.

Trina Solar es miembro de la asociación europea PV Cycle. Gracias al programa prefinanciado de PV Cycle, los módulos fotovoltaicos de Trina Solar se recogerán y se tratarán de manera ecosostenible.\* Solamente es aplicable a los países participantes de la Unión Europea.

**ADVERTENCIA:** Para cualquier tarea de mantenimiento eléctrico, debe apagarse primero el sistema fotovoltaico. La ejecución inadecuada de tareas de mantenimiento puede provocar descargas eléctricas y quemaduras letales.

### 11. ESPECIFICACIONES

Para conocer las especificaciones de los módulos, consulte la ficha técnica que se incluye en el embalaje y visite la página web de Trina Solar [www.trinasolar.com](http://www.trinasolar.com) donde se ofrece la ficha de especificaciones de cada producto y un completo catálogo de los productos.

### 12. DIODOS DE BYPASS Y DIODOS DE BLOQUEO

El sombreado parcial de un módulo individual puede provocar una tensión inversa a lo largo de ese módulo fotovoltaico en cuestión. El resto de módulos fuerzan a que la corriente pase por el área sombreada. Si se instala un diodo de *bypass* (o

derivación) en paralelo con la cadena de la serie, la corriente forzada pasará por el diodo y no por el módulo con sombra, por lo que se minimiza el recalentamiento del módulo y la pérdida de potencia.

Actualmente los módulos fotovoltaicos de Trina Solar incluyen diodos de *bypass* en la caja de conexiones. El tipo de diodo es SB3040DY (valores máximos 40 V PIV, 16 A, tres unidades incluidas). No intente abrir la caja de conexiones para cambiar los diodos, ni siquiera en caso de avería.

En los sistemas que emplean una batería, los diodos de bloqueo se colocan entre la batería y la salida del módulo fotovoltaico para impedir la descarga de la batería por la noche.

Los diodos que se utilicen como bloqueo deben tener las siguientes características:

- Corriente nominal en directa promedio [ $I_{F(AV)}$ ] superior a la corriente máxima del sistema a la mayor temperatura de operación del módulo.
- Tensión nominal en inversa de pico repetitivo [ $V_{RRM}$ ] superior a la tensión máxima del sistema a la menor temperatura de operación del módulo.

### 13. CONTACTOS

Estos módulos solares no contienen ninguna pieza que el usuario pueda reparar.

Si sospecha que su instalación no está funcionando correctamente, contacte de inmediato con su instalador.

1. Póngase en contacto con su instalador
2. Contacte con el equipo del servicio posventa de Trina Solar en esta dirección:  
<http://customerservice.trinasolar.com>
3. Envíe el formulario de comentarios del cliente disponible en la dirección: [www.trinasolar.com](http://www.trinasolar.com); un miembro de nuestro servicio técnico se pondrá en contacto con usted lo antes posible. Se necesita un nombre de usuario y una contraseña para enviar comentarios desde el enlace del servicio de atención al cliente

**ADVERTENCIA: Para cualquier tarea de mantenimiento eléctrico, debe apagarse primero el sistema fotovoltaico. La ejecución inadecuada de tareas de mantenimiento puede provocar descargas eléctricas y quemaduras letales.**