



**Documento**  
**Manual de Montaje**  
**Estructura “ALRUTÁN”**  
**Hincada Biposte**  
**Disposición 3H**

# Manual de montaje Hincada

## ÍNDICE

1. INFORMACIÓN GENERAL .....	3
2. RECOMENDACIONES DE MONTAJE .....	4
3. MONTAJE DE ESTRUCTURA .....	5
3.1 Definición y elementos de la estructura .....	5
3.2 Tipología de los elementos estructurales.....	5
3.3 Fases de montaje y ensamblado .....	10
3.3.1 <i>Acondicionamiento y desbroce del terreno</i> .....	10
3.3.2 <i>Replanteo, alineación y colocación de estacas</i> .....	10
3.3.3 <i>Hincado de perfiles</i> .....	10
3.3.4 <i>Montado de hipotenusa a poste.</i> .....	11
3.3.5 <i>Ensamblado de largueros a hipotenusas</i> .....	12
3.3.6 <i>Montaje de perfil PHD Auxiliar</i> .....	13
3.3.7 <i>Colocación de módulos</i> .....	15
3.4 Resumen elementos.....	16

## 1. INFORMACIÓN GENERAL



*Ilustración 1. Estructura Alrután*

En el presente documento se van a abordar y definir las recomendaciones e instrucciones para llegar a completar el montaje de la estructura para paneles solares hincada “Alrután”. La estructura es transportada en varias unidades: hincas, bastidores, largueros, perfilería, tornillería y accesorios.

Este manual es genérico para todas las instalaciones de la estructura hincada “ALRUTÁN”, para cada proyecto en cuestión, en función de las solicitudes específicas de la zona por viento o nieve, el departamento técnico enviará planos indicando los perfiles definitivos utilizados y cualquier modificación adicional.

## 2. RECOMENDACIONES DE MONTAJE

Para el correcto almacenaje y montaje de la estructura para paneles solares hincada se aconseja seguir una serie de recomendaciones para que los perfiles suministrados no se vean dañados en este proceso:

- Se procurará una descarga ordenada y limpia. A la hora de desembalar los componentes se evitará dañar el recubrimiento de los elementos con elementos cortantes como pueden ser estiletes, navajas o similares
- Se recomienda que se supervise la descarga para evitar daños a la hora de izar los elementos con el brazo de la grúa y el posterior posado en la superficie de montado.
- Se deberán verificar los amarres de las piezas, asegurando que las eslingas y los cables tengan suficiente resistencia para soportar el peso de las piezas a elevar y cualquier otra medida que sea aplicable al trabajo que se realiza en todo momento.
- Se aconseja que la estructura no esté totalmente a la intemperie no más de 3-4 días. Si se prevé que este tiempo se extenderá será recomendable almacenarla resguardada hasta el inicio de la obra.
- Para este tipo de estructura, en el caso de que un elemento se vea dañado, debe consultarse al departamento técnico, que proporcionará una solución acorde a la magnitud del daño.
- En el caso de que el daño sea irreparable o lo aconseje el departamento técnico, se producirá el reemplazo de la pieza dañada.
- La tornillería que se suministra para este tipo de estructura es de Acero Inoxidable, por lo que puede estar a la intemperie, pero no obstante se aconseja protegerla en el caso de que su puesta en obra, se demore más de 3-4 días.
- Bajo ningún concepto se almacenarán ninguno de los componentes de la estructura “Alrutan” en zona inundada o susceptible de inundarse en condiciones climatológicas adversas.
- Los defectos causados por la negligencia de los usuarios no entrenados y el mal uso de los componentes no se incluyen en la garantía. Las modificaciones o variaciones realizadas sin autorización del fabricante, así como la utilización de piezas de repuesto no autorizadas, eximen al fabricante de cualquier responsabilidad relacionada con el correcto funcionamiento de la estructura y de la seguridad de las personas que la instalan u operan.

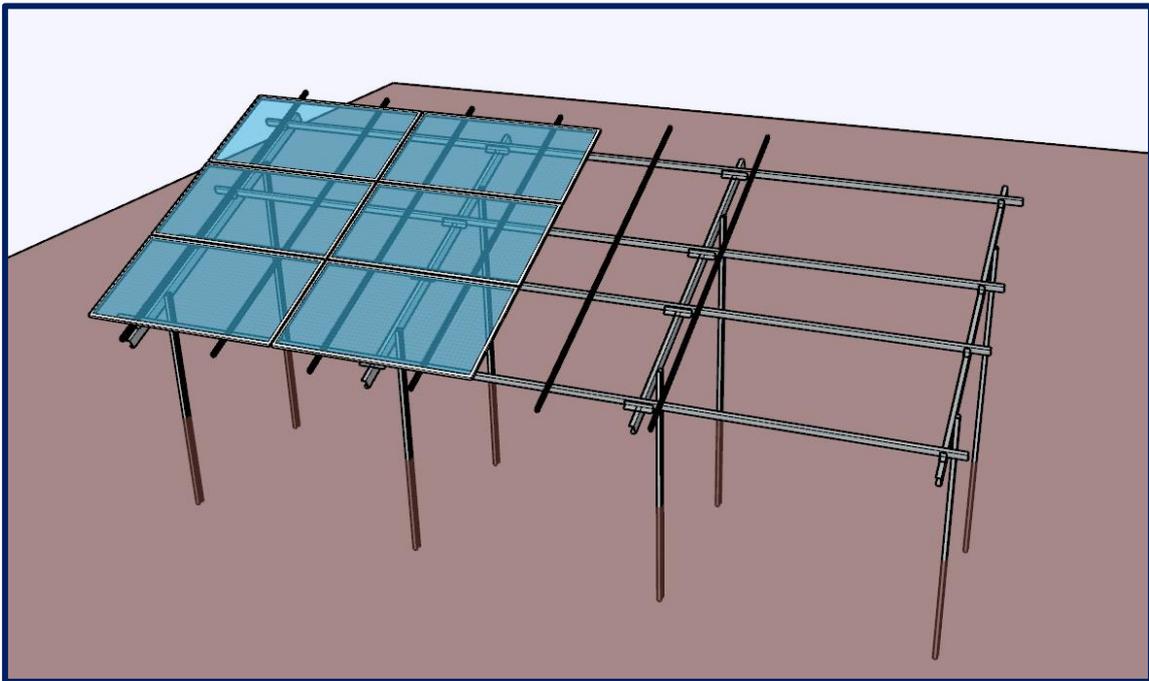
SunSupport suministrará lo especificado en el pedido aceptado y firmado por el cliente.

La estructura tipo hincada se desarrolla, calcula y se certifica para cada localización geográfica requerida.

## 3. MONTAJE DE ESTRUCTURA

### 3.1 Definición y elementos de la estructura

Las dimensiones y replanteo definitivos se detallarán en los planos que el Departamento Técnico proporciona.



*Ilustración 2. 3D Estructura Hincada*

### 3.2 Tipología de los elementos estructurales.

#### *Poste*

- Perfiles C-100x40x15x3 de Acero conformado o superior.
- Profundidad de hincado mínima de 1,5 metros.
- Agujero en coliso para solventar las posibles variaciones en el hincado.
- Se dejará una altura bajo paneles de 0,50 metros o superior para evitar que la vegetación llegue a dar sombra a los paneles.

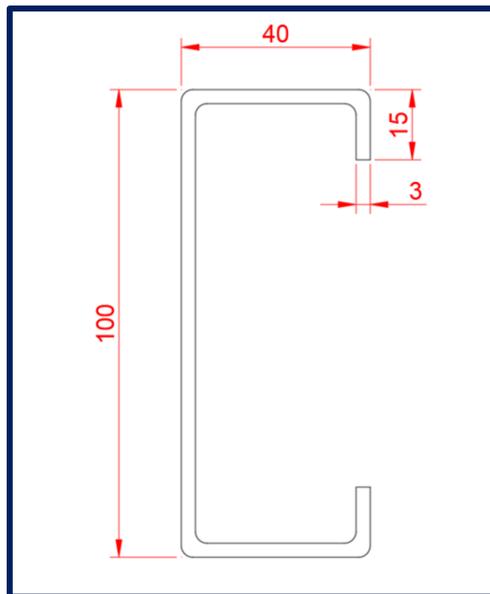


Ilustración 3. Perfil Acero para Poste

### Hipotenusa o bastidor

- Perfil C-120x50x15x2 de Acero conformado o superior.
- Agujeros en coliso para solventar las posibles variaciones en el hincado.

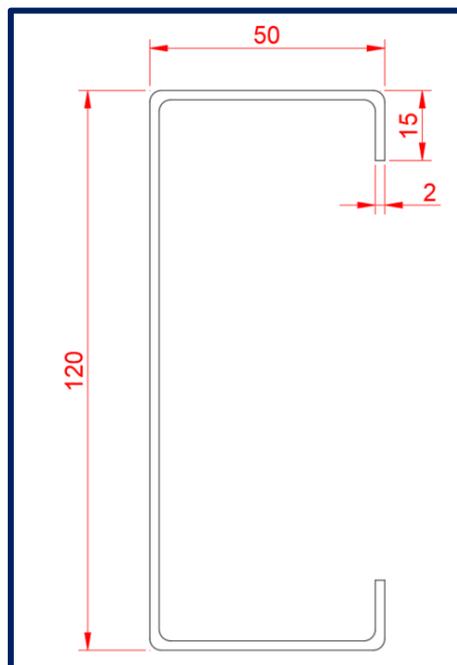


Ilustración 4. Perfil Acero para Hipotenusa

### Largueros

- Perfiles C 100x40x15x2 de Acero conformado o superior.
- 2 mm de espesor

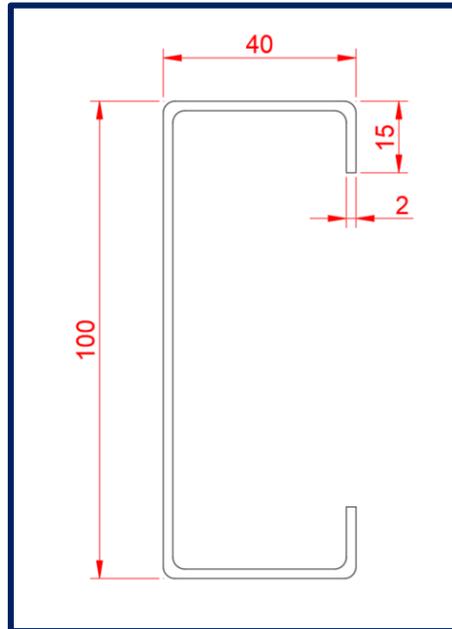


Ilustración 5. Perfil de aluminio para larguero

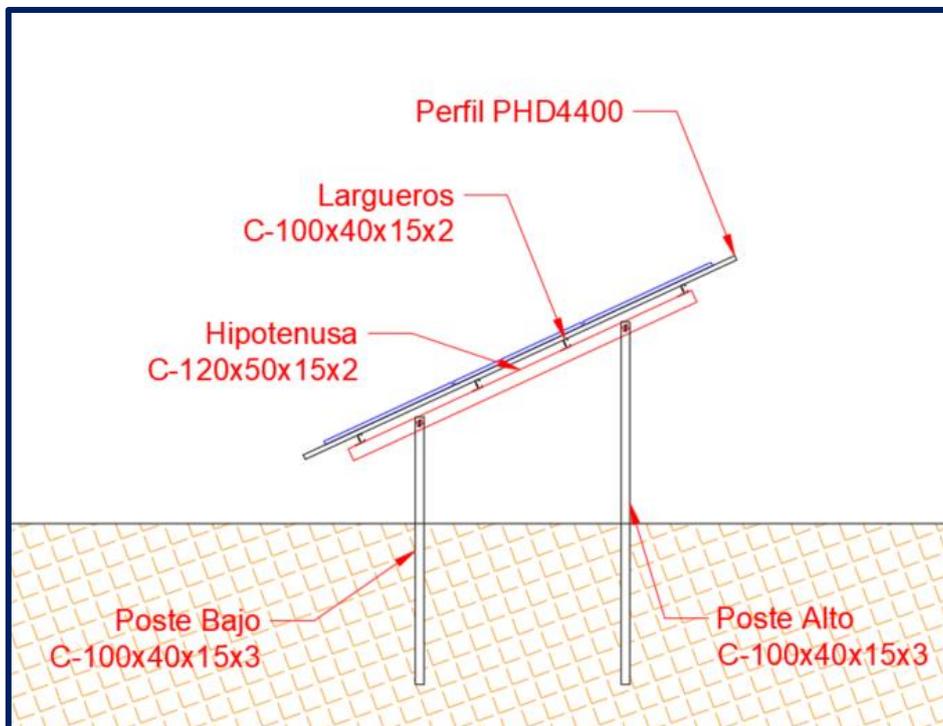


Ilustración 6. Perfiles del pórtico de la estructura.

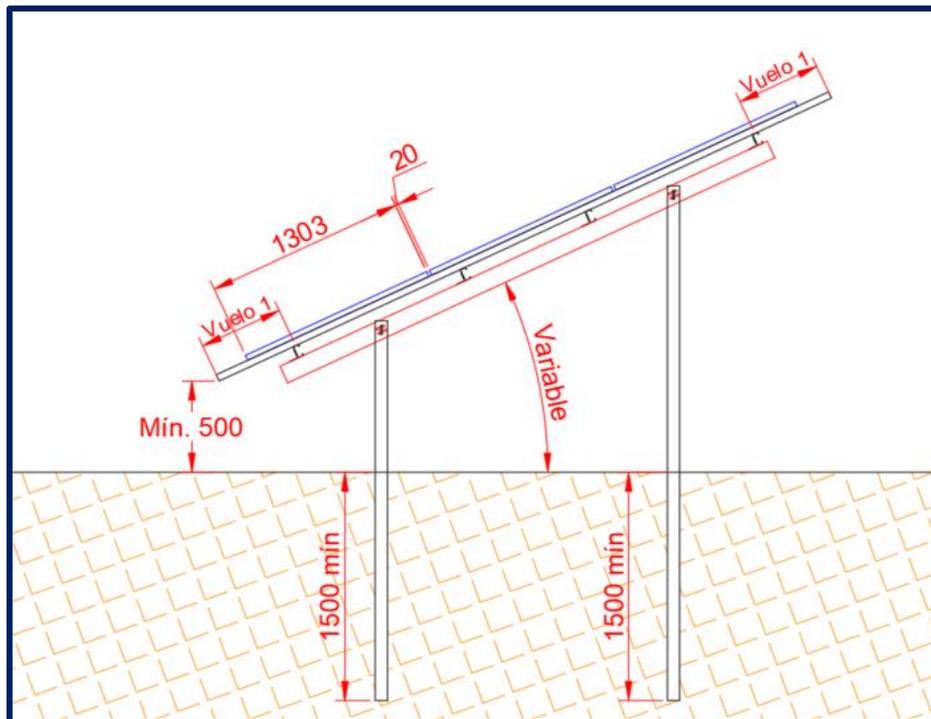


Ilustración 7. Dimensiones principales del pórtico de la estructura.

### Perfil H Auxiliar

- Perfiles PHD de Aluminio EN AW 6005 T6.

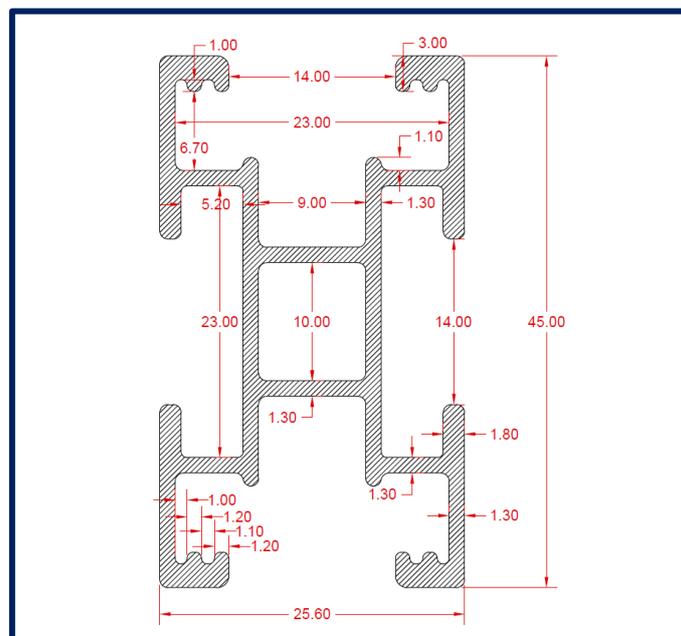


Ilustración 8. Perfil H para estructura coplanar.

*Tornillería.*

- Todos los tornillos de la estructura de aluminio están fabricados en acero inoxidable.
- Todos los tornillos son M10 a excepción de los tornillos de las fijaciones, que serán M8.
- Par de apriete requerido por tornillo.

Ubicación	Tornillo	Referencia	Par de apriete (Nm)
Tor. de Fijaciones FL50	M8x50	DIN 933	14.2
Tor. Unión Per.Acero	M10x30	DIN 933	28
Tor. Cabeza Martillo FL50	M8x25	DIN 9097	14.2
Tor. Allen FPCEN	M6x50	DIN 912	5.6
Tor. Allen FPLAT	M8x25	DIN 912	14.2

- La arandela en estos casos es tipo plana ancha.
- Arandela Grower en los presores y en la tuerca hexagonal FL50.

### 3.3 Fases de montaje y ensamblado

#### 3.3.1 *Acondicionamiento y desbroce del terreno*

Por motivos de seguridad, comodidad, y eficiencia en el montaje, es necesario una limpieza y desbroce del terreno.

#### 3.3.2 *Replanteo, alineación y colocación de estacas*

Para el marcado de los puntos de replanteo donde se harán las hincas, deberán utilizarse balizas claramente visibles, evitando el uso de estacas de madera, por la poca precisión que deja de cara al hincado.

#### 3.3.3 *Hincado de perfiles*

El hincado de los perfiles se realizará en los puntos balizados. Se debe asegurar alineaciones perfectas y paralelismo absoluto entre las filas.

Si el terreno fuera irregular, se deberá estudiar la pendiente de la estructura para cumplir con:

- Longitud de profundidad de hincado del poste.
- Pendiente constante.
- Alineación en altura. No existencia de saltos entre estructuras contiguas.
- Distancia módulo suelo.

Las alas de los postes mirarán siempre hacia el oeste (salvo que los planos generales específicos del proyecto indiquen lo contrario), y se debe prestar atención al acimut de cada poste a la hora de proceder con la hinca.

Tolerancias permitidas:

- Postes durante el hincado (respecto a su eje):  $\pm 15$  mm
- Postes respecto al poste central en el hincado:  $\pm 20$  mm.
- En altura de postes en el hincado:  $\pm 20$  mm.
- Giro de postes en el hincado:  $\pm 4^\circ$ .

- Desviación angular respecto al eje de referencia de los postes:  $\pm 4^\circ$ .
- En el plano de inclinación final de la mesa:  $\pm 0.5^\circ$

Una vez instalados los postes, se prohíbe abrir zanjas cerca de ellos, esto puede causar la pérdida de compactación del suelo. La distancia mínima aconsejable de los postes hasta la zanja es de 1 m. En caso de que sea necesario realizar zanjas cerca de los postes, se realizarán siempre compactando el terreno y rellenando con hormigón con posterioridad a los trabajos.

### 3.3.4 Montado de hipotenusa a poste.

La unión poste-hipotenusa se debe hacer uniendo el alma de la hipotenusa con el alma de poste mediante 2 tornillos tipo M10x30 en cada unión y arandela plana ancha tipo DIN9021M10A2 (Inoxidable A2).

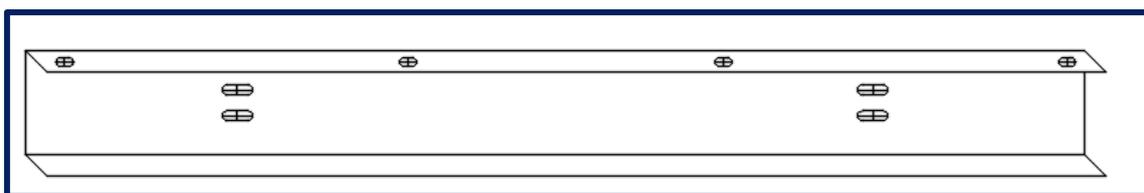


Ilustración 9. Perfil Longitudinal Hipotenusa. Aberturas para tornillos

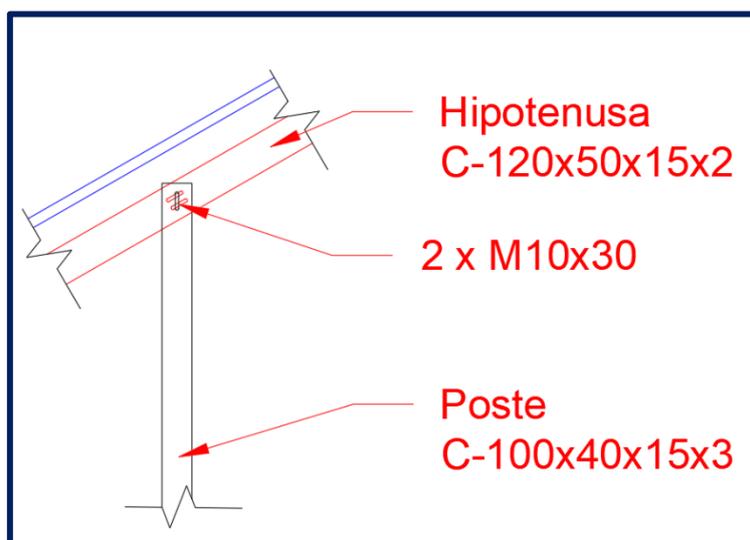


Ilustración 10. Unión Hipotenusa – Poste.

Para colocar correctamente los perfiles, los cuales son los encargados de sustentar los módulos fotovoltaicos, se deben tener en cuenta las recomendaciones siguientes:

- Comprobar con los planos proporcionados las distancias entre perfiles a colocar.
- Comprobar las dimensiones de los módulos fotovoltaicos, asegurando que no existan problemas a la hora de instalarlos.
- No aplicar el par de apriete definitivo hasta que la mesa no esté completamente nivelada.

### 3.3.5 Ensamblado de largueros a hipotenusas

Los largueros de aluminio se fijarán al ala superior de la hipotenusa mediante una unión formada por un ejión con tornillos tipo M10x30 y arandela plana ancha tipo DIN9021M10A2 (Inoxidable A2).

El ejión en L de mayor tamaño hace coincidir la unión entre largueros con hipotenusa y la unión de los largueros entre sí, teniendo dos tornillos para cada larguero.

El ejión de menor tamaño se utiliza para la unión de hipotenusa con larguero en los pórticos extremos, en la que el larguero no tiene unión con otro larguero.

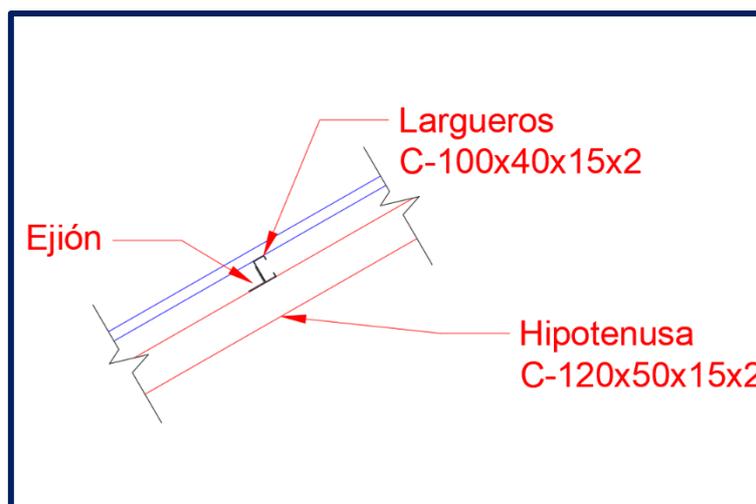
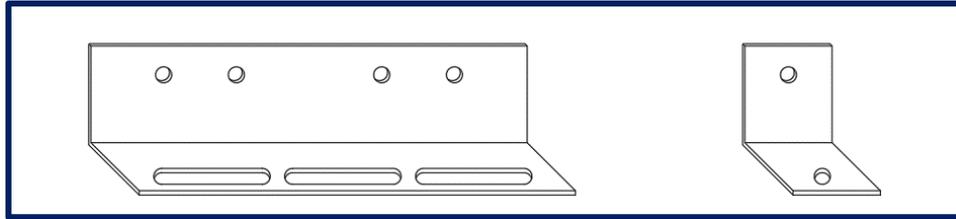


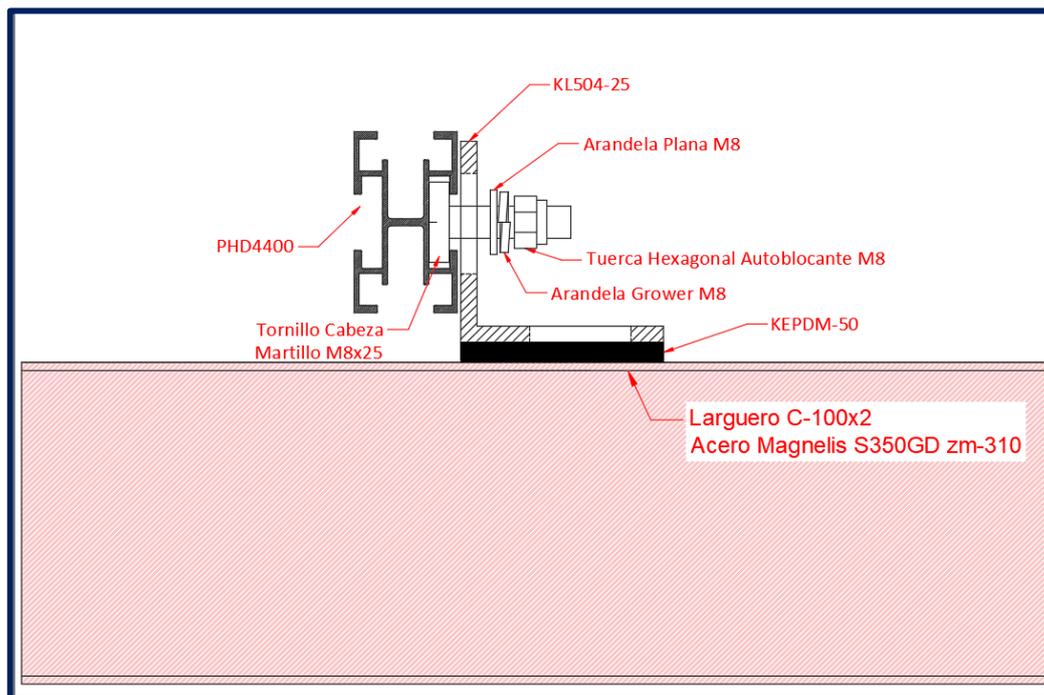
Ilustración 11. Detalle fijación de larguero a hipotenusa



Ilustraci3n 12. Tipolog3a Eji3n. Aberturas para tornillos.

### 3.3.6 Montaje de perfil PHD Auxiliar

Los m3dulos se colocarn en cada mesa sobre una subestructura coplanar compuesta por perfiles PHD4400 sujetos a los largueros mediante FL50. Los m3dulos se fijarn mediante los presores correspondientes (laterales o centrales).



Ilustraci3n 13. Fijaci3n Larguero – Subestructura.

Sobre esta subestructura se proceder3 a la instalaci3n de los m3dulos de forma similar al montaje de la estructura coplanar.

La distancia entre fijaciones seguirá las mismas directrices dadas por el manual de montaje de la estructura coplanar.

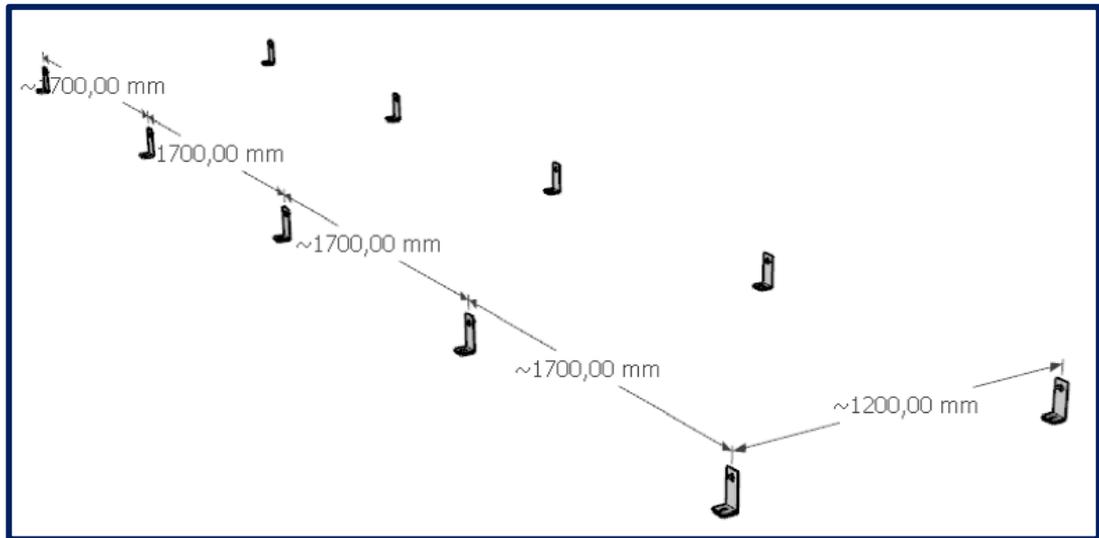


Ilustración 14. Colocación de fijaciones FL50.

Estas distancias son valores máximos y podrán variar en función del cálculo y el encaje de los largueros.



Ilustración 15. Subestructura coplanar

### 3.3.7 Colocación de módulos

Los módulos se colocarán sobre la estructura coplanar instalada previamente, haciendo uso de los presores centrales (FPCEN) y los presores laterales (FPLAT). La separación entre módulos será de 20 mm.

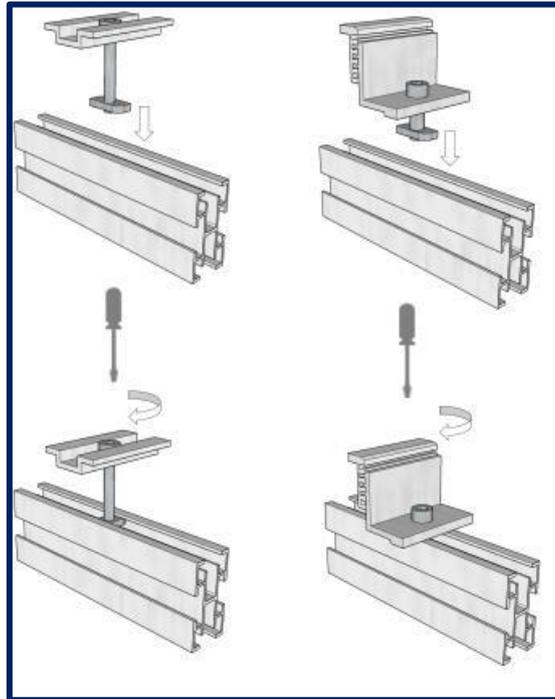


Ilustración 16. Fijación de presores para estructura coplanar.

Colocar la tuerca martillo de tal manera que sea introducida en la guía superior del Perfil PHD. Tras ello, tornillo hasta que la tuerca martillo quede fija.



Ilustración 17. Subestructura coplanar.

### 3.4 Resumen elementos.

Elementos de la estructura hincada:

<b>Elemento</b>	<b>Sección transversal</b>
Poste	C 100x40x15x3*
Largueros	C 100x40x15x2*
Hipotenusa	C 120x50x15x2*
Eji3n Grande	L-70x70x3 de 300 mm
Eji3n Peque3o	L-70x70x3 de 60 mm
Tornillos	DIN933 M10x30
Tuercas	DIN 985 M10/M8
Arandelas	DIN 9021 M10/M8
FL50	Tornillo Martillo M8x25/Tuerca hexagonal M8
FPCEN	Tornillo Allen M6x50
FPLAT	Tornillo Allen M8x25

\*Estos perfiles pueden ser superiores en aquellas instalaciones cuyo c3lculo lo requiera



# Contacto



Camino Forestal Los Molinillos 1  
18518 Jerez del Marquesado (GRANADA)



958 541 360



[info@sunsupport.es](mailto:info@sunsupport.es)

**[sunsupport.es](http://sunsupport.es)**





**Documento**  
**Manual de Montaje**  
**Estructura “ALRUTÁN”**  
**Hincada Biposte**

# Manual de montaje Hincada

## ÍNDICE

1. INFORMACIÓN GENERAL.....	3
2. RECOMENDACIONES DE MONTAJE .....	4
3. MONTAJE DE ESTRUCTURA .....	5
3.1 Definición y elementos de la estructura.....	5
3.2 Tipología de los elementos estructurales.....	5
3.3 Fases de montaje y ensamblado .....	9
3.3.1 <i>Acondicionamiento y desbroce del terreno</i> .....	9
3.3.2 <i>Replanteo, alineación y colocación de estacas</i> .....	9
3.3.3 <i>Hincado de perfiles</i> .....	9
3.3.4 <i>Montado de hipotenusa a poste.</i> .....	10
3.3.5 <i>Ensamblado de largueros a hipotenusas</i> .....	11
3.3.6 <i>Colocación de módulos</i> .....	12
3.4 Resumen elementos.....	13

## 1. INFORMACIÓN GENERAL



*Ilustración 1. Estructura Alrután*

En el presente documento se van a abordar y definir las recomendaciones e instrucciones para llegar a completar el montaje de la estructura para paneles solares hincada “Alrután”. La estructura es transportada en varias unidades: hincas, bastidores, largueros, perfilería, tornillería y accesorios.

Este manual es genérico para todas las instalaciones de la estructura hincada “ALRUTÁN”, para cada proyecto en cuestión, en función de las solicitudes específicas de la zona por viento o nieve, el departamento técnico enviará planos indicando los perfiles definitivos utilizados y cualquier modificación adicional.

## 2. RECOMENDACIONES DE MONTAJE

Para el correcto almacenaje y montaje de la estructura para paneles solares hincada se aconseja seguir una serie de recomendaciones para que los perfiles suministrados no se vean dañados en este proceso:

- Se procurará una descarga ordenada y limpia. A la hora de desembalar los componentes se evitará dañar el recubrimiento de los elementos con elementos cortantes como pueden ser estiletes, navajas o similares
- Se recomienda que se supervise la descarga para evitar daños a la hora de izar los elementos con el brazo de la grúa y el posterior posado en la superficie de montado.
- Se deberán verificar los amarres de las piezas, asegurando que las eslingas y los cables tengan suficiente resistencia para soportar el peso de las piezas a elevar y cualquier otra medida que sea aplicable al trabajo que se realiza en todo momento.
- Se aconseja que la estructura no esté totalmente a la intemperie no más de 3-4 días. Si se prevé que este tiempo se extenderá será recomendable almacenarla resguardada hasta el inicio de la obra.
- Para este tipo de estructura, en el caso de que un elemento se vea dañado, debe consultarse al departamento técnico, que proporcionará una solución acorde a la magnitud del daño.
- En el caso de que el daño sea irreparable o lo aconseje el departamento técnico, se producirá el reemplazo de la pieza dañada.
- La tornillería que se suministra para este tipo de estructura es de Acero Inoxidable, por lo que puede estar a la intemperie, pero no obstante se aconseja protegerla en el caso de que su puesta en obra se demore más de 3-4 días.
- Bajo ningún concepto se almacenarán ninguno de los componentes de la estructura “Alrután” en zona inundada o susceptible de inundarse en condiciones climatológicas adversas.
- Los defectos causados por la negligencia de los usuarios no entrenados y el mal uso de los componentes no se incluyen en la garantía. Las modificaciones o variaciones realizadas sin autorización del fabricante, así como la utilización de piezas de repuesto no autorizadas, eximen al fabricante de cualquier responsabilidad relacionada con el correcto funcionamiento de la estructura y de la seguridad de las personas que la instalan u operan.

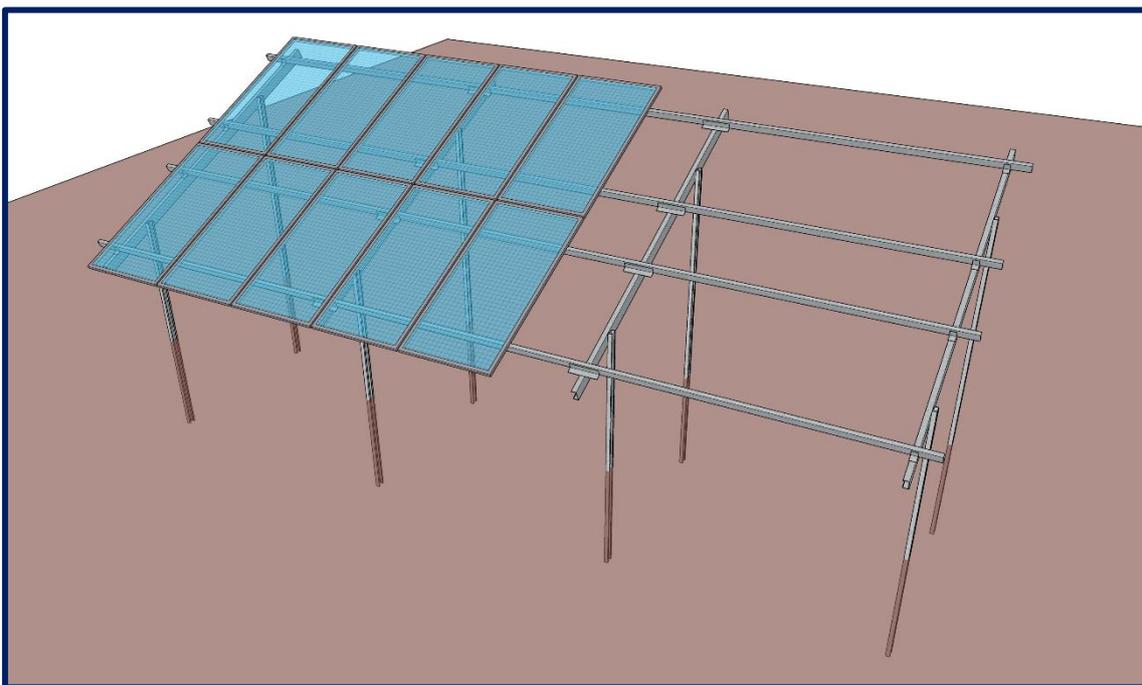
SunSupport suministrará lo especificado en el pedido aceptado y firmado por el cliente.

La estructura tipo hincada se desarrolla, calcula y se certifica para cada localización geográfica requerida.

## 3. MONTAJE DE ESTRUCTURA

### 3.1 Definición y elementos de la estructura

Las dimensiones y replanteo definitivos se detallarán en los planos que el Departamento Técnico proporciona.



*Ilustración 2. 3D Estructura Hincada*

### 3.2 Tipología de los elementos estructurales.

#### *Poste*

- Perfiles C-100x40x15x3 de Acero conformado o superior.
- Profundidad de hincado mínima de 1,5 metros.
- Agujero en coliso para solventar las posibles variaciones en el hincado.
- Se dejará una altura bajo paneles de 0,50 metros o superior para evitar que la vegetación llegue a dar sombra a los paneles.

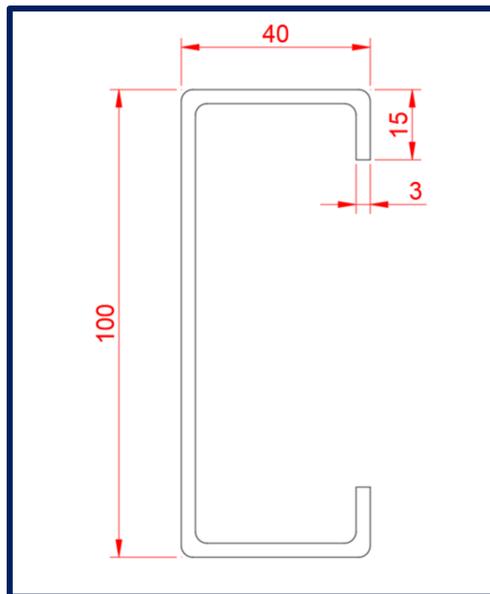


Ilustración 3. Perfil Acero para Poste

### Hipotenusa o bastidor

- Perfil C-120x50x15x2 de Acero conformado o superior.
- Agujeros en coliso para solventar las posibles variaciones en el hincado.

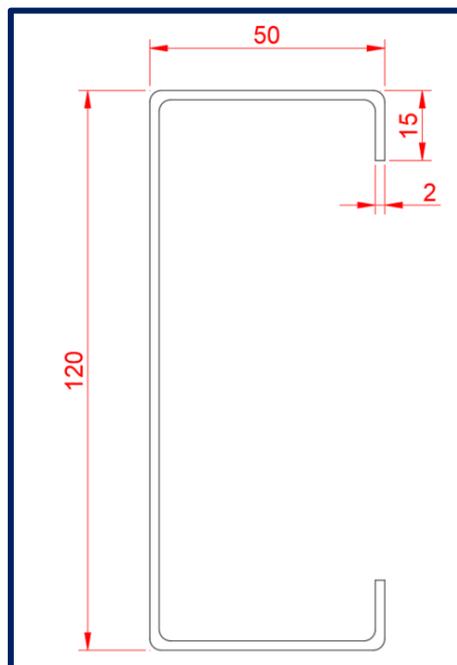


Ilustración 4. Perfil Acero para Hipotenusa

### Largueros

- Perfiles C 100x40x15x2 de Acero conformado o superior.
- 2 mm de espesor

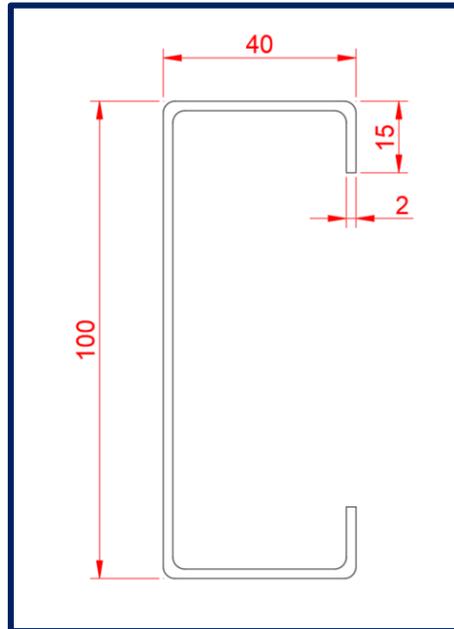


Ilustración 5. Perfil de aluminio para larguero

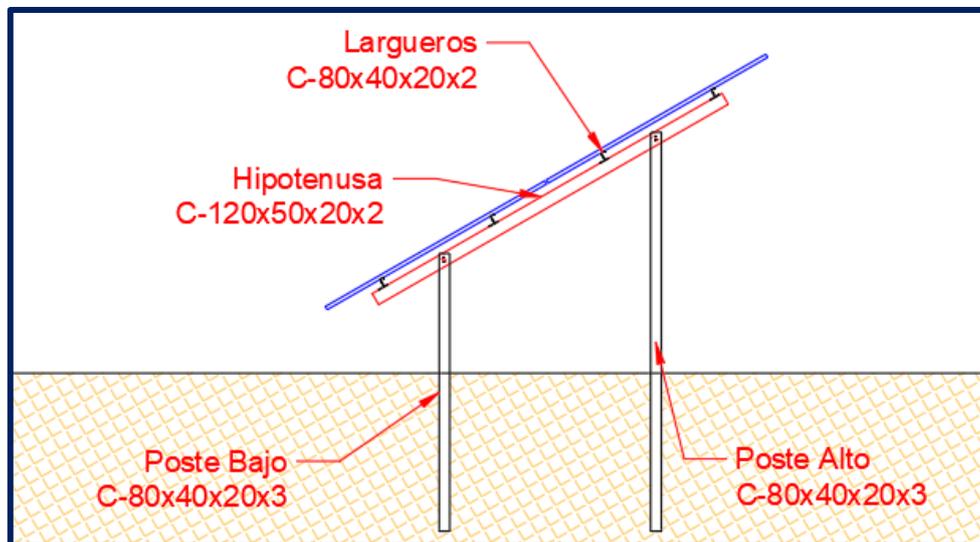


Ilustración 6. Perfiles del pórtico de la estructura.

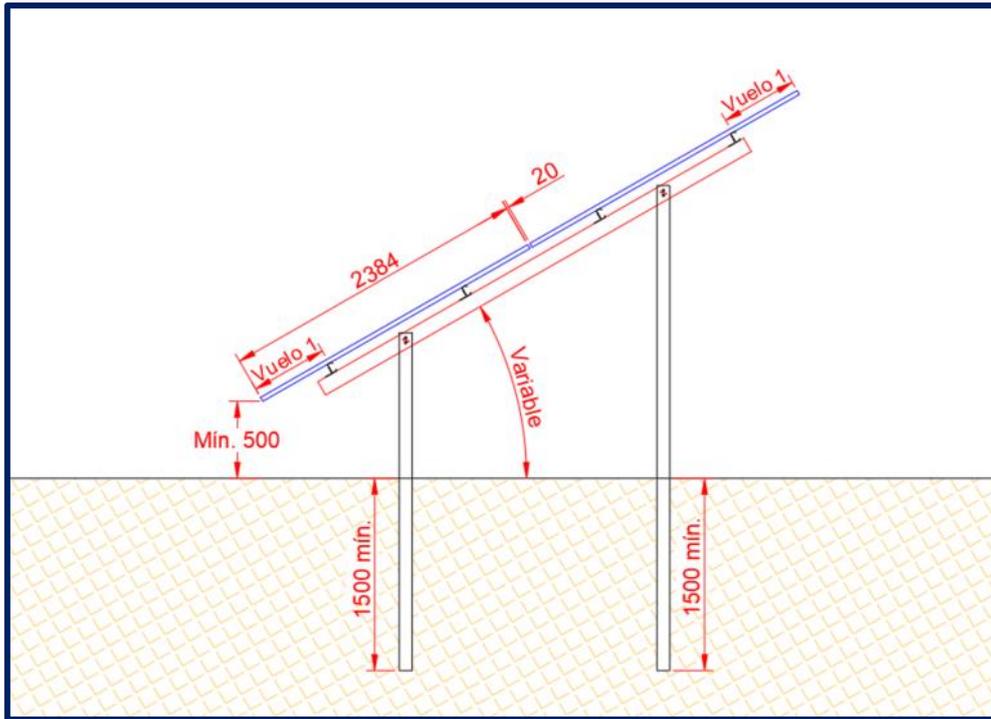


Ilustración 7. Dimensiones principales del pórtico de la estructura.

### Tornillería.

- Todos los tornillos de la estructura de aluminio están fabricados en acero inoxidable.
- Todos los tornillos son M10 a excepción de los tornillos de presores, que serán M8.
- Par de apriete requerido por tornillo.

Ubicación	Tornillo	Referencia	Par de apriete (Nm)
Tornillos de Presores	M8x50	DIN 933	14.2
Tor. Unión Per.Acero	M10x30	DIN 933	28

- La arandela en todos los casos es tipo plana ancha.

### 3.3 Fases de montaje y ensamblado

#### 3.3.1 *Acondicionamiento y desbroce del terreno*

Por motivos de seguridad, comodidad, y eficiencia en el montaje, es necesario una limpieza y desbroce del terreno.

#### 3.3.2 *Replanteo, alineación y colocación de estacas*

Para el marcado de los puntos de replanteo donde se harán las hincas, deberán utilizarse balizas claramente visibles, evitando el uso de estacas de madera, por la poca precisión que deja de cara al hincado.

#### 3.3.3 *Hincado de perfiles*

El hincado de los perfiles se realizará en los puntos balizados. Se debe asegurar alineaciones perfectas y paralelismo absoluto entre las filas.

Si el terreno fuera irregular, se deberá estudiar la pendiente de la estructura para cumplir con:

- Longitud de profundidad de hincado del poste.
- Pendiente constante.
- Alineación en altura. No existencia de saltos entre estructuras contiguas.
- Distancia módulo suelo.

Las alas de los postes mirarán siempre hacia el oeste (salvo que los planos generales específicos del proyecto indiquen lo contrario), y se debe prestar atención al acimut de cada poste a la hora de proceder con la hinca.

Tolerancias permitidas:

- Postes durante el hincado (respecto a su eje):  $\pm 15$  mm
- Postes respecto al poste central en el hincado:  $\pm 20$  mm.

- En altura de postes en el hincado:  $\pm 20$  mm.
- Giro de postes en el hincado:  $\pm 4^\circ$ .
- Desviación angular respecto al eje de referencia de los postes:  $\pm 4^\circ$ .
- En el plano de inclinación final de la mesa:  $\pm 0,5^\circ$ .

Una vez instalados los postes, se prohíbe abrir zanjas cerca de ellos, esto puede causar la pérdida de compactación del suelo. La distancia mínima aconsejable de los postes hasta la zanja es de 1 m. En caso de que sea necesario realizar zanjas cerca de los postes, se realizarán siempre compactando el terreno y rellenando con hormigón con posterioridad a los trabajos.

### 3.3.4 Montado de hipotenusa a poste.

La unión poste-hipotenusa se debe hacer uniendo el alma de la hipotenusa con el alma de poste mediante 2 tornillos tipo M10x30 en cada unión y arandela plana ancha tipo DIN9021M10A2 (Inoxidable A2).

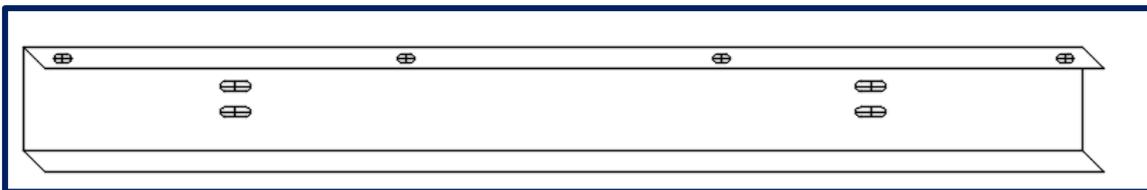


Ilustración 8. Perfil Longitudinal Hipotenusa. Aberturas para tornillos

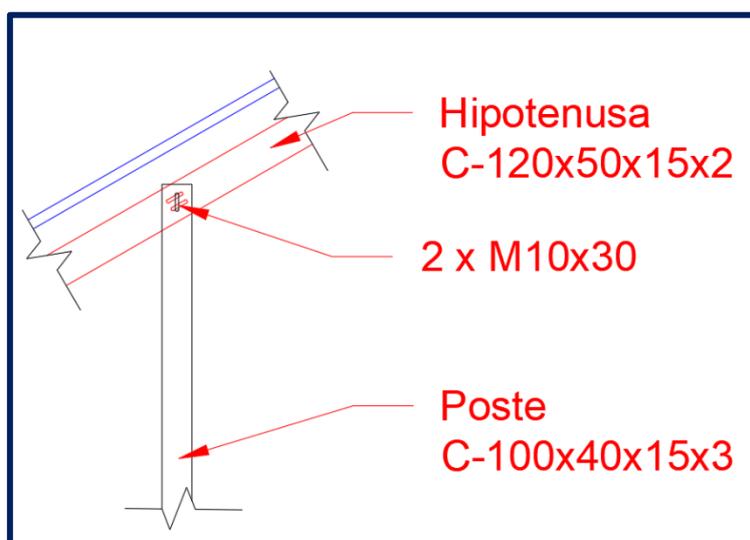


Ilustración 9. Unión Hipotenusa – Poste.

Para colocar correctamente los perfiles, los cuales son los encargados de sustentar los módulos fotovoltaicos, se deben tener en cuenta las recomendaciones siguientes:

- Comprobar con los planos proporcionados las distancias entre perfiles a colocar.
- Comprobar las dimensiones de los módulos fotovoltaicos, asegurando que no existan problemas a la hora de instalarlos.
- No aplicar el par de apriete definitivo hasta que la mesa no esté completamente nivelada.

### 3.3.5 Ensamblado de largueros a hipotenusas

Los largueros de aluminio se fijarán al ala superior de la hipotenusa mediante una unión formada por un ejión con tornillos tipo M10x30 y arandela plana ancha tipo DIN9021M10A2 (Inoxidable A2).

El ejión en L de mayor tamaño hace coincidir la unión entre largueros con hipotenusa y la unión de los largueros entre sí, teniendo dos tornillos para cada larguero.

El ejión de menor tamaño se utiliza para la unión de hipotenusa con larguero en los pórticos extremos, en la que el larguero no tiene unión con otro larguero.

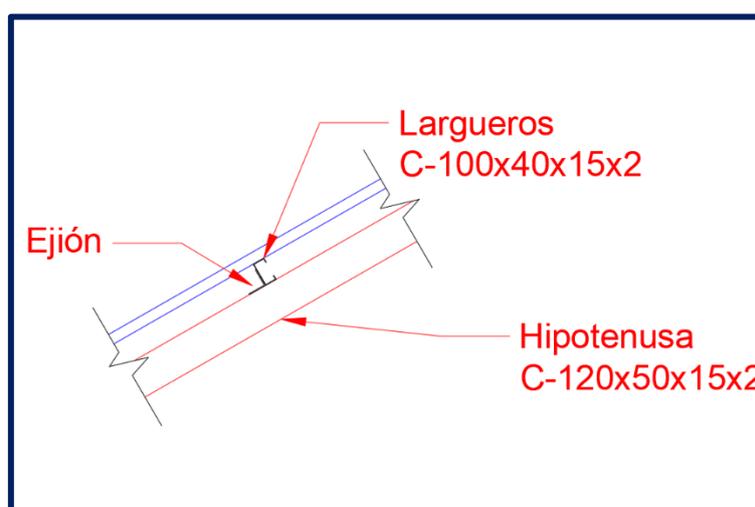
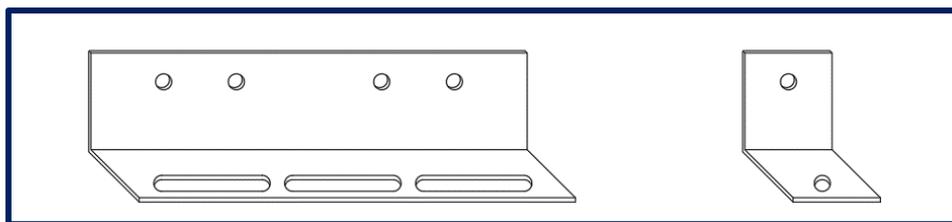


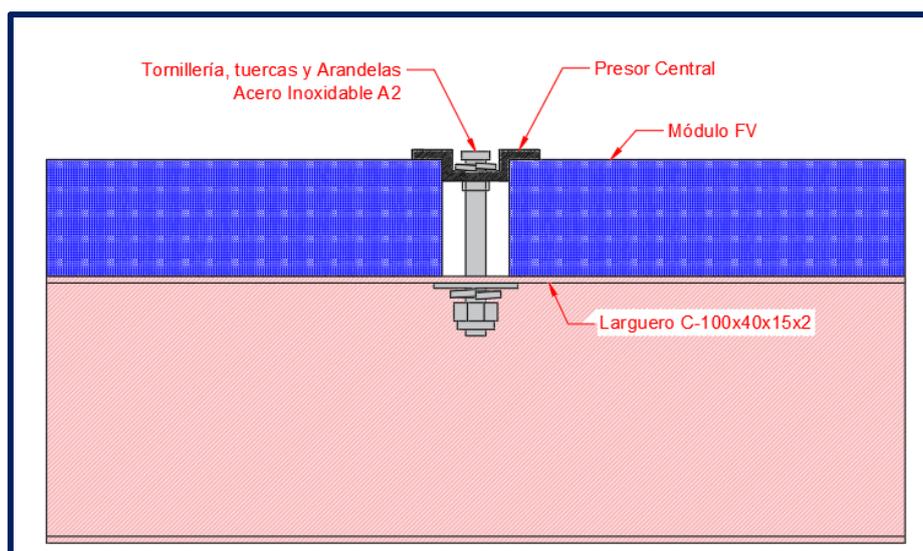
Ilustración 9. Detalle fijación de larguero a hipotenusa



Ilustraci3n 10. Tipolog3a Eji3n. Aberturas para tornillos.

### 3.3.6 Colocaci3n de m3dulos

Los m3dulos se colocarn en cada mesa de forma que queden centrados sobre los largueros, y se fijarn a los mismos mediante los presores correspondientes (laterales o centrales) con tornillos M8x50 y arandela plana ancha tipo D9021IM08 (Inoxidable A2).



Ilustraci3n 11. Fijaci3n Central Larguero – M3dulo.

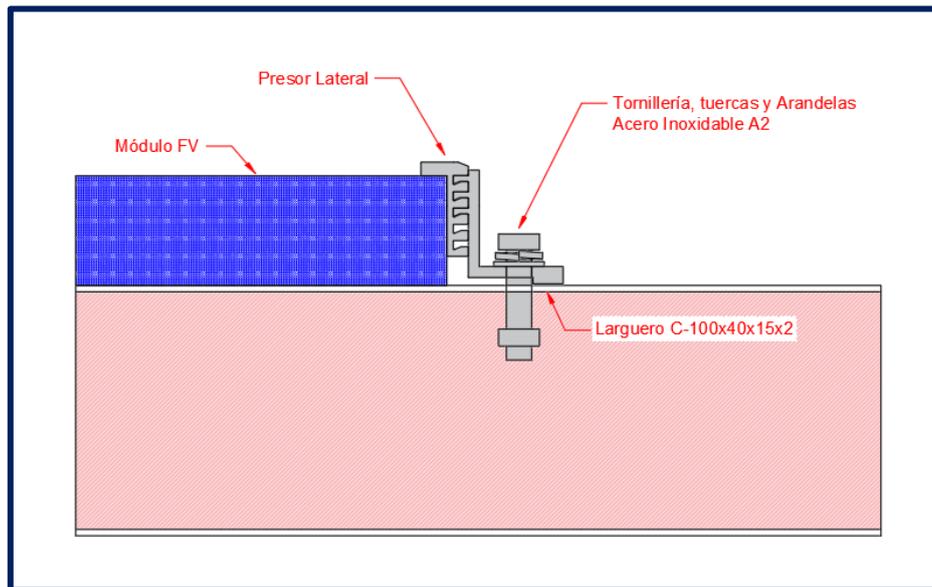


Ilustración 12. Fijación Lateral Languero – Módulo.

### 3.4 Resumen elementos.

Elemento	Sección transversal
Poste	C 100x40x20x3*
Langueros	C 100x40x20x2*
Hipotenusa	C 120x50x20x2*
Eji3n Grande	L-70x70x3 de 300 mm
Eji3n Peque3o	L-70x70x3 de 60 mm
Presor Lateral	FPLAT-A
Presor Central	FPCEN-A
Tornillos	DIN933 M10x30/M8x50
Tuercas	DIN 985 M10/M8
Arandelas	DIN 9021 M10/M8

\*Estos perfiles pueden ser superiores en aquellas instalaciones cuyo c3lculo lo requiera



# Contacto



Camino Forestal Los Molinillos 1  
18518 Jerez del Marquesado (GRANADA)



958 541 360



[info@sunsupport.es](mailto:info@sunsupport.es)

**[sunsupport.es](http://sunsupport.es)**

