



# MANUAL

**Montaje del sistema de fijación con tornillos prisioneros en paralelo**



















**Colector Duomo**

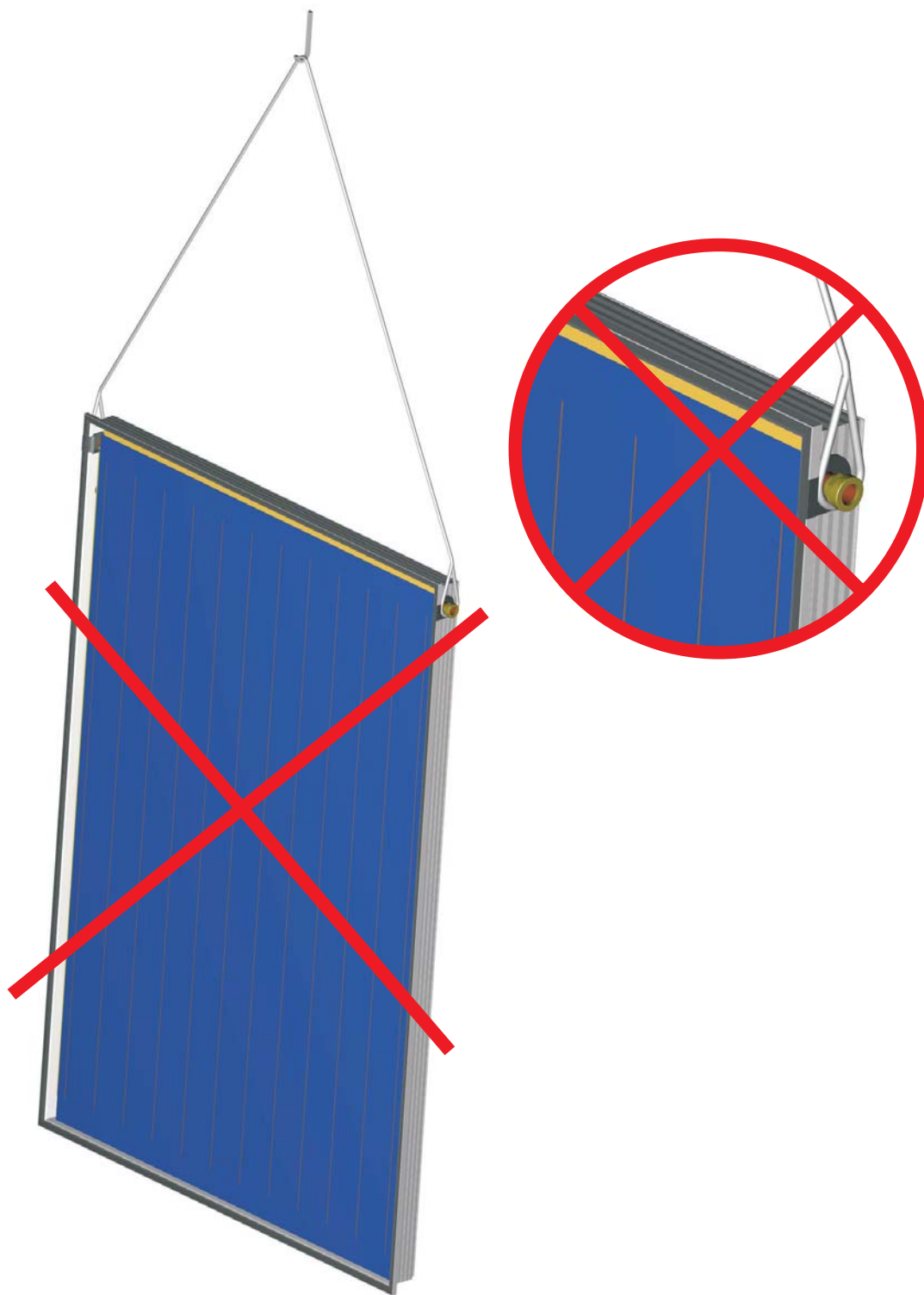


Advertencias de seguridad .....	4
Indicaciones para el Transporte .....	5
Instrucciones de montaje - Colector .....	6
Vista general de las herramientas .....	7
Vista general de los materiales .....	8
Posibles puntos de fijación .....	10
Montaje del sistema de fijación con tornillos prisioneros en paralelo .....	11
Datos técnicos - Colector .....	18
Recomendaciones para el funcionamiento - Instalación solar .....	19
Indicaciones generales .....	21

# Advertencias de seguridad

	<p>Para el montaje sobre tejados es estrictamente necesario, antes de iniciar los trabajos, instalar protecciones anticaídas o dispositivos de protección según la norma DIN 18338 referente a trabajos de revestimiento e impermeabilización de tejados, y redes de seguridad para trabajos con andamios según la norma DIN 18451. Decreto 340/1994 §7-10 sobre la prevención de riesgos laborales en obras de construcción. Deben respetarse estrictamente las prescripciones nacionales vigentes.</p>		<p>A ser posible, fije el arnés de seguridad por encima del usuario. Fijelo exclusivamente a estructuras firmes y estables o puntos de enganche.</p>
	<p>Si, por motivos técnicos, no dispone de dispositivos anticaídas o de protección, debe utilizar arneses de seguridad.</p>		<p>No utilice escaleras defectuosas, p. ej. escaleras de madera con travesaños o peldaños rotos, o escaleras de metal deformadas. No trate de reparar largueros, segmentos o peldaños de escaleras de madera.</p>
	<p>Utilice exclusivamente aquellos arneses de seguridad debidamente autorizados y probados (con correas de sujeción o seguridad, cuerdas y cintas de unión, amortiguadores de caída, reductores de correa).</p>		<p>Coloque la escalera de mano de forma segura. Observe el ángulo de apoyo correcto (68 ° - 75 °). Asegure la escalera de mano contra posibles deslizamientos, caídas, escurrimientos y hundimientos, p. ej. ampliando el pie de la escalera, con pies guía adecuados para el suelo o dispositivos de suspensión.</p>
	<p>Si no dispone de dispositivos anticaídas o de protección, corre el riesgo de exponerse a caídas desde grandes alturas que, sin el uso de arneses de seguridad, podrían originar lesiones graves o incluso la muerte.</p>		<p>Apoye las escaleras sólo en los puntos de apoyo seguros. Asegúrelas mediante acordonamiento en zonas transitadas.</p>
	<p>Cuando se utilizan escaleras de mano pueden producirse caídas peligrosas, ya que la escalera puede hundirse, escurrirse o desplomarse.</p>		<p>El contacto con cables aéreos de alta tensión eléctrica puede ocasionar la muerte.</p>
	<p>Cerca de cables aéreos de alta tensión, en donde hay posibilidad de contacto, sólo es posible trabajar cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- no circule corriente por los cables, manteniéndose este estado a lo largo de la ejecución del trabajo.</li> <li>- las partes en tensión hayan sido cubiertas o se haya colocado una barra de separación.</li> <li>- se respete la distancia de seguridad.</li> </ul> <p>Radio de tensión:</p> <p>1 m para ..... 1000 voltios de tensión  3 m para ..... de 1000 a 11000 voltios de tensión  4 m para ..... de 11000 a 22000 voltios de tensión  5 m para ..... de 22000 a 38000 voltios de tensión  &gt; 5 m si se desconoce la tensión</p>		<p>Al taladrar y trabajar con colectores de tubo de vacío (peligro de implosión) utilice gafas protectoras.</p>
			<p>Utilice botas de seguridad durante el montaje.</p>
			<p>Al montar los colectores y trabajar con colectores de tubo de vacío (peligro de implosión) utilice guantes de trabajo a prueba de cortes.</p>
	<p>El fabricante se compromete a aceptar la devolución de productos y materiales marcados con el signo del medio ambiente y llevarlos a un punto de reciclaje.  Sólo se puede utilizar el medio caloportador prescrito.</p>		<p>Utilice el casco durante el montaje.</p>

**Atención:** No se deberá levantar el colector tirando de los puntos de conexión.



# Instrucciones de montaje

---

## Indicaciones para el montaje y el transporte

El montaje debe ser llevado a cabo exclusivamente por personal especializado. Para el montaje se debe emplear únicamente el material suministrado. Infórmese sobre la normativa y las disposiciones locales vigentes antes de comenzar el montaje y antes de la puesta en servicio de la instalación de colectores solares. Nota: El montaje de un campo de colectores supone una intervención en un tejado (existente). A fin de evitar la entrada de agua por la presión del viento y/o nevadas en tejados cubiertos de tejas, ripias o pizarras es preciso tomar medidas adicionales, por ejemplo mediante la colocación de capas aislantes (sobre todo en áticos acondicionados como vivienda o si la inclinación del tejado en relación a la cubierta es inferior al mínimo recomendado). Si se trata de campos de colectores más grandes, el montaje de los colectores sobre una construcción portadora propia de perfiles de acero supone una gran ventaja. El propietario deberá disponer estas subestructuras así como su fijación al edificio según lo requieran las condiciones locales. La fijación mediante bloques de carga de hormigón y arriostamientos de cable hace posible un montaje sin penetrar la cubierta del tejado. Se montan los colectores sobre bloques de hormigón. Para aumentar la fricción estática entre el tejado y los bloques de hormigón así como para evitar dañar la cubierta del tejado es recomendable utilizar esteras de goma. Para asegurar el sistema contra elevadas cargas de viento se deberán instalar además cables de acero de un grosor medio de 5 mm (resistencia mínima a la tracción 1450 N/mm<sup>2</sup>). Haga que un especialista en estática compruebe la carga admisible del tejado así como los puntos de fijación para el cable de acero in situ. Para el transporte del colector es aconsejable usar una correa portadora. No se deberá levantar el colector tirando de los puntos de conexión. Evite golpes u otras sollicitaciones mecánicas sobre el colector, en particular sobre el vidrio solar.

## Estática

Asegúrese de montar el sistema sobre una superficie o subestructura con suficiente capacidad de carga. Es fundamental que el propietario haga comprobar la capacidad de carga estática del tejado o de la subestructura antes de montar los colectores, poniendo especial atención a la calidad de la (madera empleada para la) subestructura en lo que respecta a la durabilidad de las uniones roscadas para la fijación de los dispositivos de montaje de los colectores. Particularmente en regiones de abundantes nevadas y/o fuertes vientos es preciso que el propietario haga comprobar la totalidad de la estructura del colector conforme a DIN 1055 partes 4 y 5, o bien conforme a las prescripciones nacionales aplicables (Nota: 1 m<sup>3</sup> nieve polvo ~ 60 kg / 1 m<sup>3</sup> nieve húmeda ~ 200 kg). En esto, habrá que tomar en consideración todas las particularidades del lugar de montaje (vientos cálidos (mistral), efecto 'venturi', remolinos, etc.) que pudieran aumentar el peso de la carga. Los campos de colectores se deberán montar siempre de modo que la nieve acumulada en las rejillas de retención de nieve no llegue hasta los colectores. La distancia entre los colectores y el remate / borde del tejado deberá ser de al menos 1 m.

## Protección contra rayos / conexión equipotencial del edificio

Por lo general no es necesario conectar los campos de colectores al sistema de protección contra rayos del edificio. (¡Obsérvese las prescripciones nacionales vigentes!) Consulte a técnicos especialistas en materia de protección contra rayos si los colectores van a montarse sobre subestructuras metálicas. Los tubos metálicos de los cables entubados del circuito solar se deberán conectar a la barra ómnibus equipotencial principal mediante un conductor (verde/amarillo) de al menos 16 mm<sup>2</sup> CU (H07 V-U o R). La conexión a tierra puede realizarse mediante una pica de tierra. El cable de puesta a tierra se debe tender por fuera de la casa. Además deberá conectarse la puesta a tierra a la barra ómnibus equipotencial principal mediante un cable de idéntica sección transversal.

## Conexiones

Los colectores deben conectarse mediante racores de anillo cortante. Si no se utilizan tubos flexibles para unir ambas partes habrá que tomar las medidas pertinentes en la tubería de unión para compensar la dilatación térmica causada por las fluctuaciones de la temperatura (codos de dilatación, tuberías flexibles). En este caso no deberán conectarse más de 6 colectores en serie. Para campos de colectores más grandes será necesario interconectar codos de dilatación o conexiones flexibles (ATENCIÓN: compruebe el dimensionamiento de las bombas). Compruebe el correcto asiento de las juntas planas. Al apretar los empalmes sujete la contratuerca con unas tenazas u otra llave, para no dañar el absorbedor.

## Inclinación del colector / generalidades

El colector podrá tener una inclinación entre 15 ° y 75 °.  
Proteja las conexiones del colector de entrada de agua, suciedad, polvo, etc.

## Garantía

La garantía tendrá validez solamente en combinación con el anticongelante original del proveedor.

## Vista general de las herramientas

---



Cinta métrica



Broca espiral Ø 8 mm (para madera)



Broca para piedra Ø 14 mm (para ladrillo)



Taladradora



Llave Allen



Winkelschleifer



Carraca

## Vista general de los materiales

---



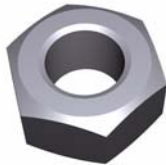
**Tornillo prisionero M12\*350**



**Junta de goma**



**Arandela M12**



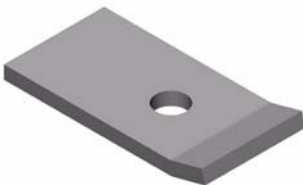
**Tuerco hexagonal M12**



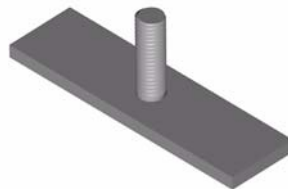
**Pieza de apriete**



**Prolongación pieza de apriete**



**Pieza de fijación, arriba**



**Pieza de fijación de apriete**



**Arandela M8**



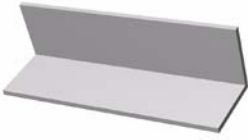
**Tornillo con cabeza de martillo M8\*30**



**Tuerco hexagonal M8**



**Carril portador**

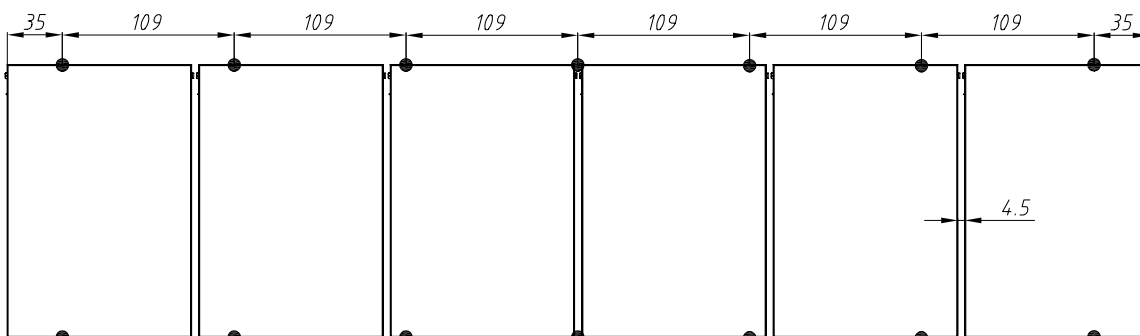
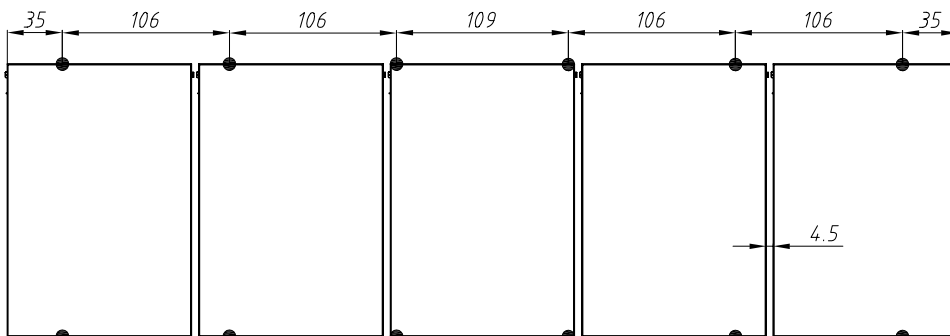
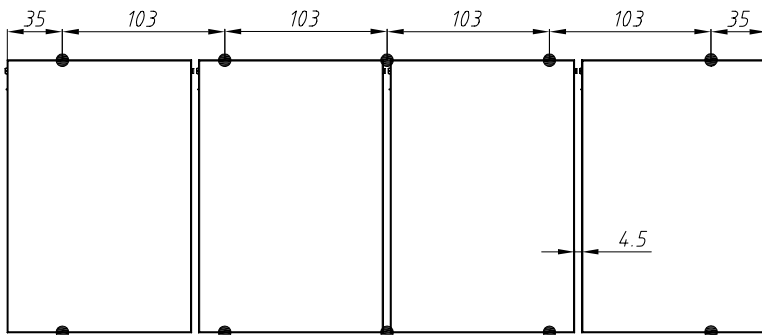
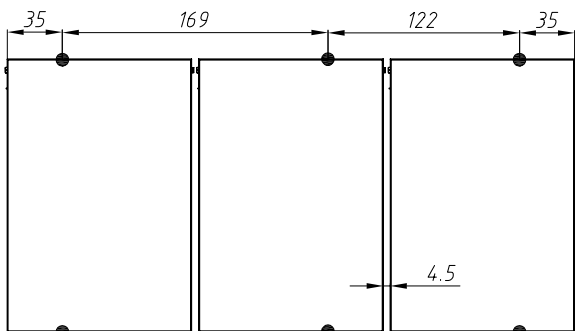
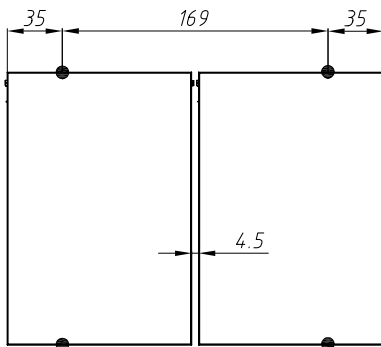


Calibre de montaje



Junta plana

# posibles puntos de fijación



COLECTOR VERTICAL		
Colectores	Longitud total	Pares de soportes
2	239 cm	4
3	361 cm	6
4	482 cm	10
5	603 cm	12
6	724 cm	14

Se deben prever estructuras adicionales de fijación en zonas con elevada carga de nieve o viento. (Cumplir con la norma DIN 1055 o bien con las disposiciones nacionales.)

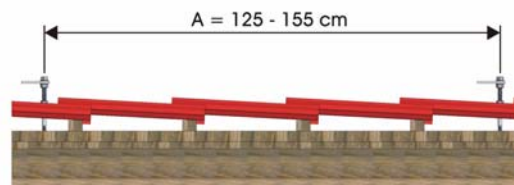
•.....Pares de soportes

## Montaje del sistema de fijación con tornillos prisioneros en paralelo

**Indicación general:** Los puntos del 9 hasta el 12, el 17 y el 18 de estas instrucciones son necesarios únicamente para el montaje de más de dos colectores.

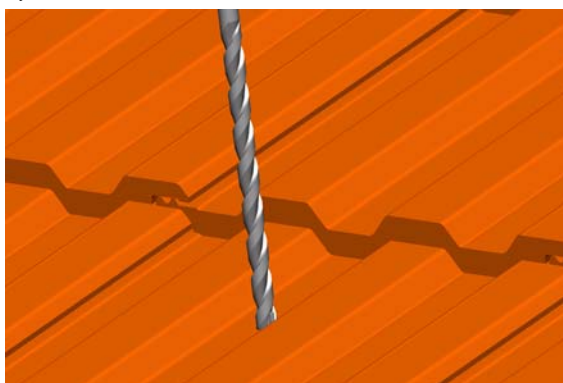
1: Medir los puntos de fijación (Véase la propuesta para los puntos de sujeción en el croquis de la página siguiente )

1)



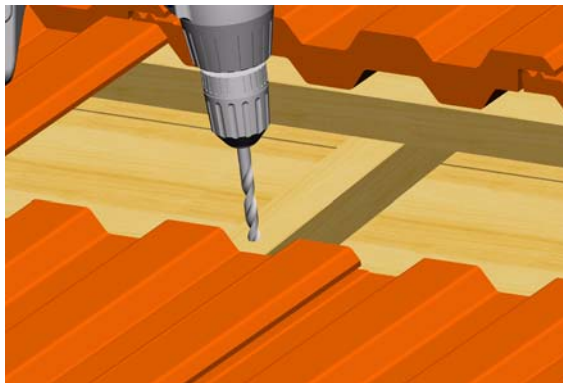
2: Taladrar la teja (**Nota:** ¡En tejados de tejas onduladas no taladrar agujeros en la parte cóncava de las tejas!)

2)



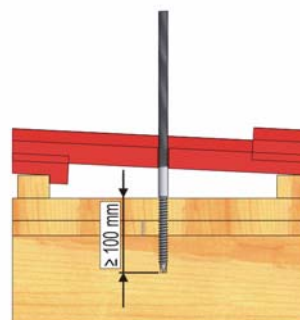
3: Taladrar el cabrio

3)



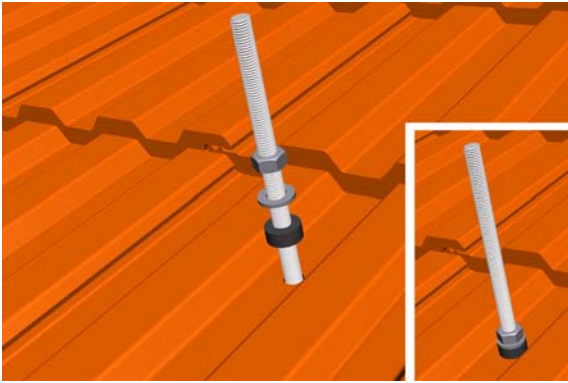
4: Enroscar el tornillo de cepo, profundidad mínima de atornillamiento  $\geq 100 \text{ mm}$

4)



## Montaje del sistema de fijación con tornillos prisioneros en paralelo

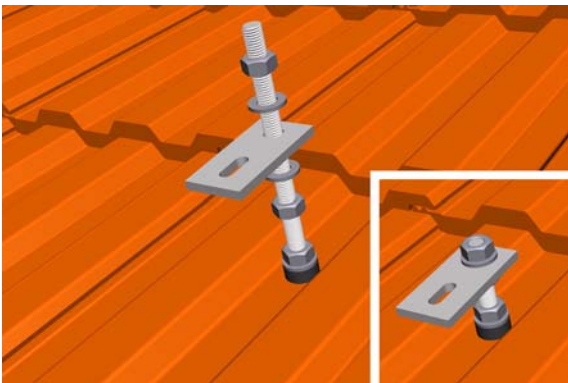
5)



5: Colocar y fijar la junta de goma

Orden a seguir: junta de goma - arandela - tuerca

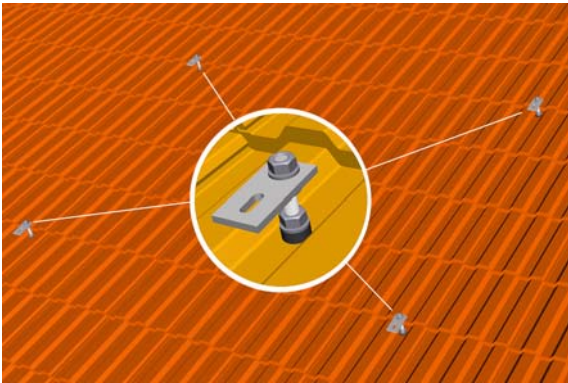
6)



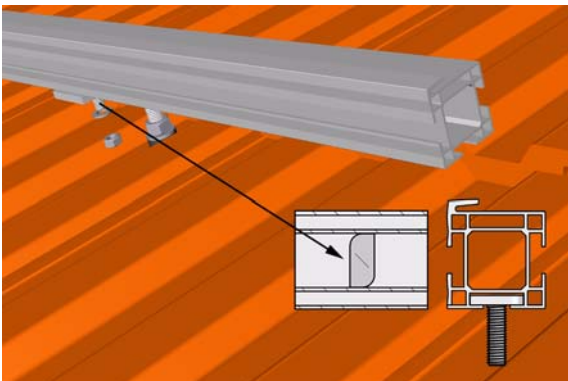
6: Ajuste y fije las piezas de fijación a la misma altura (distancia desde el canto superior de la teja hasta el canto inferior de la pieza de fijación aprox. 20 - 30 mm). Recorte la longitud excesiva del tornillo de cepo.

Orden a seguir: tuerca - arandela - pieza de fijación - arandela - tuerca

6 a)



7 a)



7: Montar la regleta inferior (7a, 7b)

Orden a seguir: regleta - tornillo con cabeza de martillo - pieza de fijación - arandela - tuerca

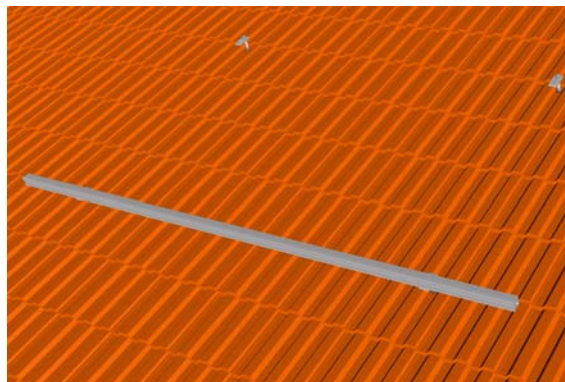
## Montaje del sistema de fijación con tornillos prisioneros en paralelo

8: Montar la regleta superior (8a, 8b)

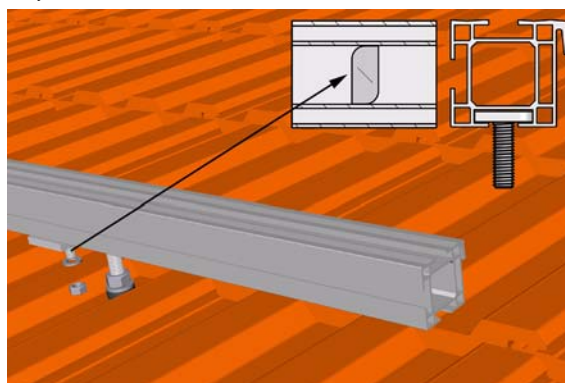
Orden a seguir: regleta - tornillo con cabeza de martillo - pieza de fijación - arandela - tuerca

9: Colocar otros puntos de fijación según los puntos 1 - 4

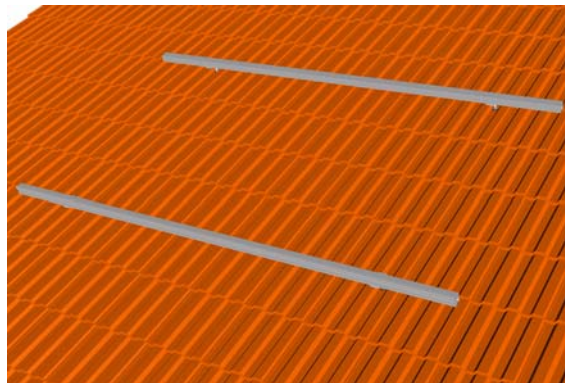
7 b)



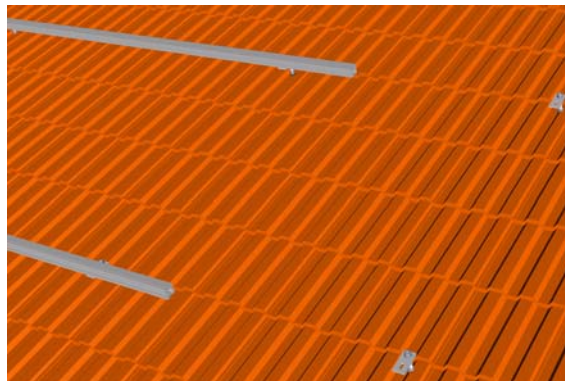
8 a)



8 b)

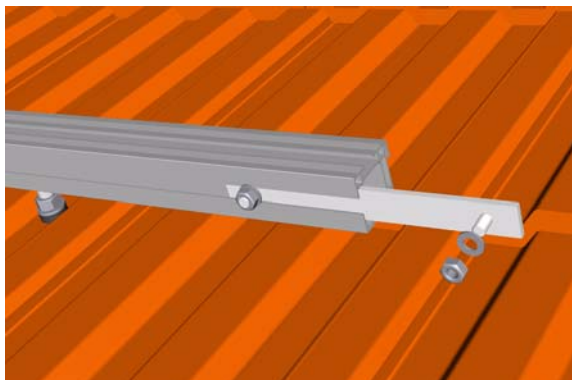


9)



## Montaje del sistema de fijación con tornillos prisioneros en paralelo

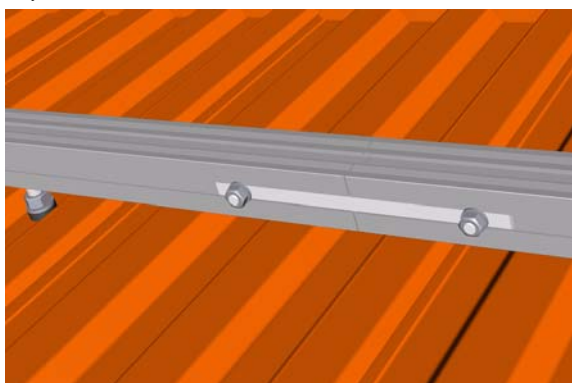
10)



10: Introducir la prolongación de la pieza de apriete hasta la mitad en la ranura interior de la regleta (arriba y abajo) y atornillar

Orden a seguir: regleta - prolongación pieza de apriete - arandela - tuerca

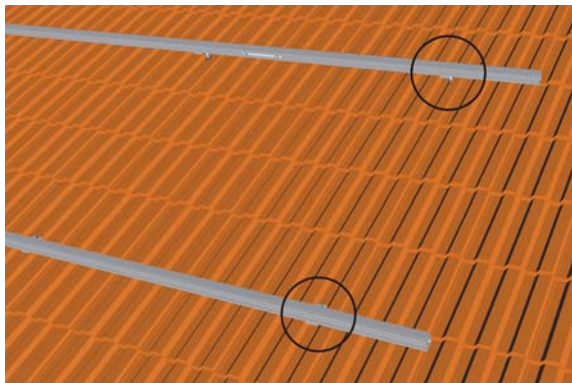
11)



11: Introducir la regleta siguiente (arriba y abajo) y sujetar mediante la prolongación de la pieza de apriete

Orden a seguir: regleta - prolongación pieza de apriete - arandela - tuerca

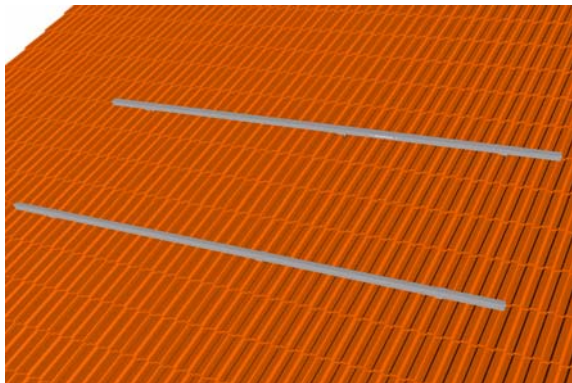
12a)



12: Fijar las regletas (arriba y abajo) mediante las piezas de fijación o mediante la prolongación de las piezas de apriete.

Orden a seguir: regleta - tornillo con cabeza de martillo - pieza de fijación - arandela - tuerca

12 b)

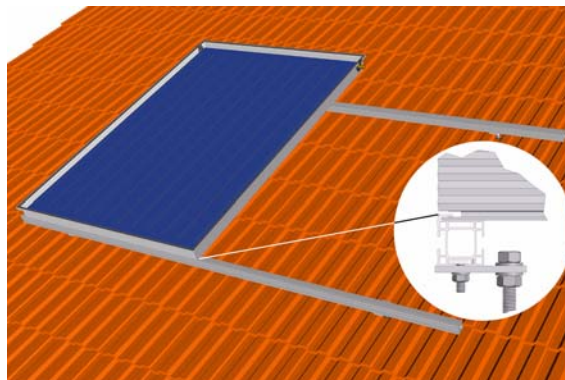


## Montaje del sistema de fijación con tornillos prisioneros en paralelo

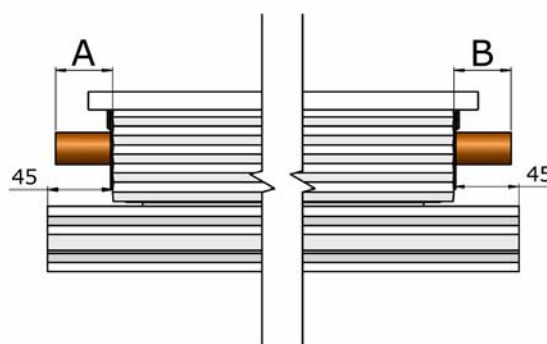
13: Colgar el primer colector en la regleta inferior y ajustar (13a + 13b!)

Indicación: Distancia del colector con el extremo de la regleta = 45 mm  
Medida A = Medida B!

13a )



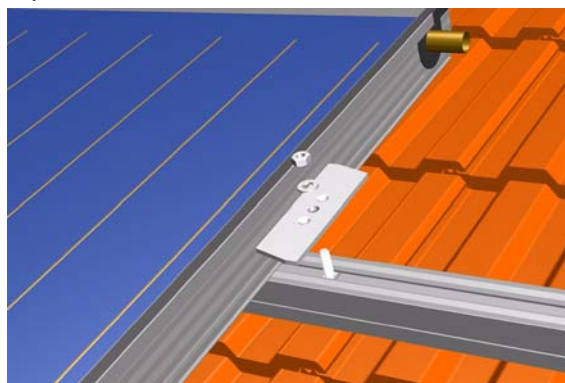
13b )



14: Colocar la pieza de apriete en la regleta superior y primero apretar sólo a mano

Orden a seguir: regleta superior - tornillo con cabeza de martillo - arandela - pieza de apriete - arandela - tuerca

14 )

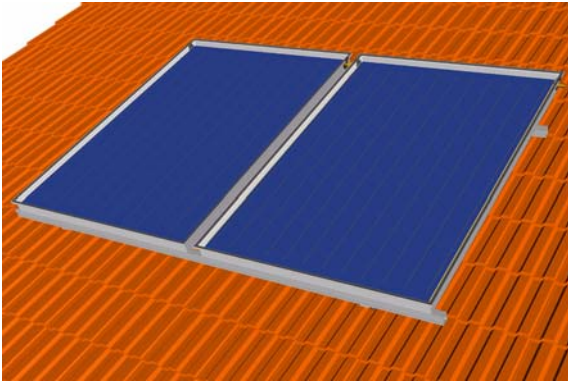


### **Indicación general:**

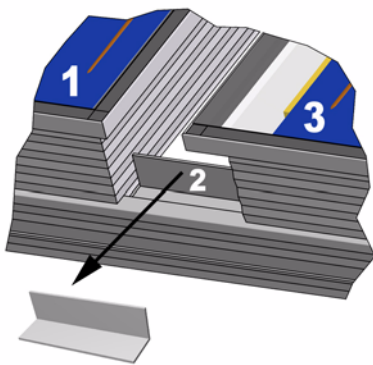
*Antes de montar otros colectores, previamente debe empujarse el racor de anillo cortante en la conexión!*

## Montaje del sistema de fijación con tornillos prisioneros en paralelo

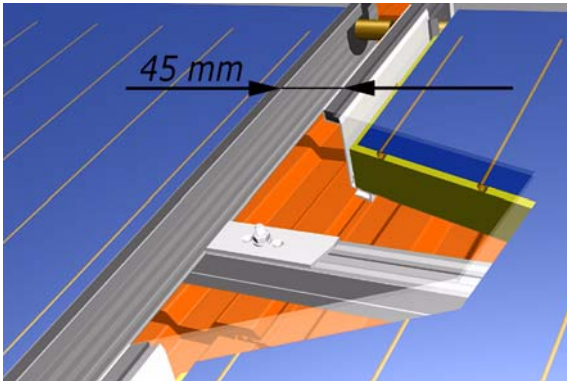
15 a )



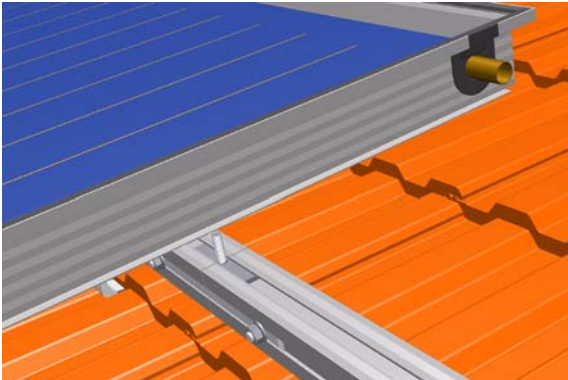
15 b )



16 )



17 )



15: Colgar el segundo colector y ajustar con una distancia = 45 mm. (Medida A = medida B según la figura 12b). Utilizar calibre de montaje (15b).

16: Dar una vuelta de 90 ° a la pieza de apriete y atornillar con la llave de tubo larga

17: En regletas contiguas introducir la prolongación de la pieza de fijación en la regleta superior y colocar

## Montaje del sistema de fijación con tornillos prisioneros en paralelo

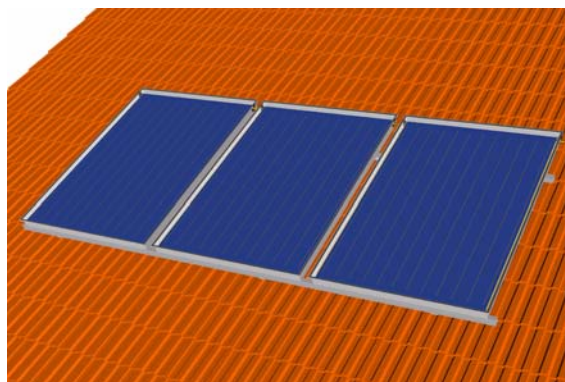
18: Fijar otras piezas de apriete / otros colectores según los puntos 12 - 16

19: Montar la pieza de fijación en los extremos izquierdo y derecho superior del campo de colectores.

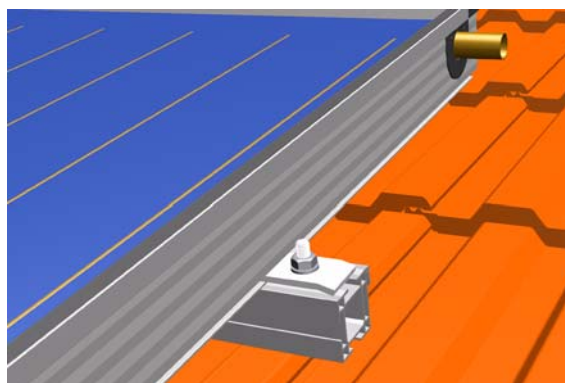
Orden a seguir: regleta - tornillo con cabeza de martillo - pieza de fijación - arandela - tuerca

20: Unir los colectores con el par de giro apropiado (racores de anillo cortante de  $\varnothing 22$  mm)

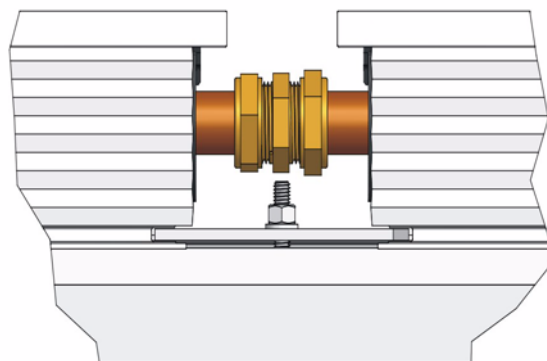
18)



19)



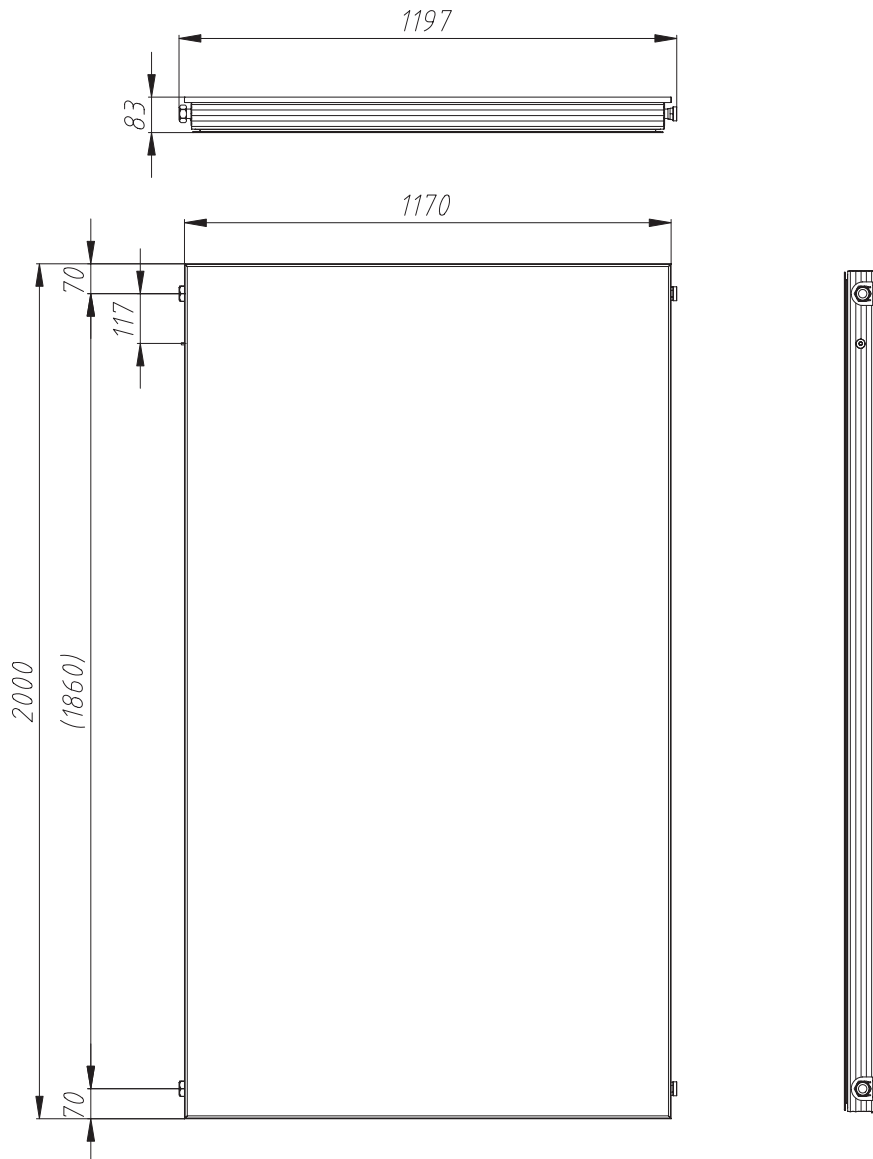
20)



## Datos del colector

---

Datos técnicos - FK8230					
Area colector, bruta	m <sup>2</sup>	2,34	Peso	kg	44
Area colector, neta	m <sup>2</sup>	2,14	Contenido	l	1,60
Area colector, apertura	m <sup>2</sup>	2,22	Presión máxima	bar	10



# Recomendaciones para el funcionamiento

## Lavado y llenado

Por motivos de seguridad el llenado se deberá realizar únicamente en períodos sin irradiación solar o bien con los colectores cubiertos. Se deberá emplear una mezcla de anticongelante FS con agua al 40%, sobre todo en regiones de frecuentes heladas.

**Atención:** ¡El anticongelante deberá diluirse con agua antes del llenado!

Anticongelantes recomendados para colectores planos: FS

Nota: 40 % contenido de anticongelante - punto de congelación: - 22 °C / punto de solidificación: - 26 °C  
50 % contenido de anticongelante - punto de congelación: - 32 °C / punto de solidificación: - 44 °C

Puede ocurrir que una vez llenados los colectores no se puedan vaciar completamente. Por eso en caso de existir peligro de heladas, para el llenado de los colectores siempre se deberá emplear una mezcla de anticongelante y agua, incluso para los ensayos de presión y de funcionamiento.

## Montaje del sensor

El sensor de temperatura se deberá montar en la vaina más cercana a la tubería de entrada del campo de colectores. A fin de garantizar un contacto óptimo se deberá rellenar el espacio entre la vaina y el sensor con una pasta termoconductora apropiada. Para el montaje del sensor sólo deberán emplearse materiales con una resistencia térmica correspondiente (hasta 250 °C) (sensor, pasta de contacto, cable, material de obturación, aislamiento).

## Presión de servicio

La presión de servicio máxima es de 10 bar.

## Purga de aire

La purga de aire deberá llevarse a cabo

- en el momento de la puesta en servicio (después del llenado),
- 4 semanas después de la puesta en servicio,
- siempre que sea necesario (p. ej. en caso de falla)

**Advertencia:** ¡Peligro de escaldadura por el líquido caloportador!

Accione la válvula de purga de aire sólo cuando la temperatura del líquido caloportador sea < 60 °C.  
¡Los colectores no deben estar calientes cuando vaya a vaciarse la instalación! Cubra los colectores y vacíe la instalación por la mañana, si es posible.

## Comprobación del líquido caloportador

Deberá comprobar la protección anticongelante y el valor pH del líquido caloportador cada 2 años.

- Compruebe la función anticongelante con un comprobador (Valor teórico aprox. de - 25 °C a - 30 °C o bien según las condiciones climáticas):  
En caso de superarse el valor límite de  $\geq - 26$  °C, cambie o rellene el líquido caloportador.
- Compruebe el valor pH con una varilla indicadora de pH (valor nominal aprox. pH 7,5):  
En caso de quedarse por debajo del valor pH límite de  $\leq$  pH 7, cambie el líquido caloportador.

## Mantenimiento del colector

Una vez al año se llevará a cabo un control visual para comprobar si el colector o campo de colectores ha sufrido daños, si ha perdido la impermeabilidad o si está sucio.

En la documentación general sobre la puesta en servicio y mantenimiento del proveedor encontrará otras recomendaciones para la operación y el mantenimiento de su instalación.

# Recomendaciones para el funcionamiento

## Conexión de los colectores

El siguiente dibujo ofrece una propuesta de conexión posible .

La situación práctica, sin embargo, puede variar acorde a las condiciones de montaje. ¡En principio se deberán conectar máximo 6 colectores en serie! Si un campo de colectores consta de más de 6 colectores, deberá ser conectado varias veces en paralelo.

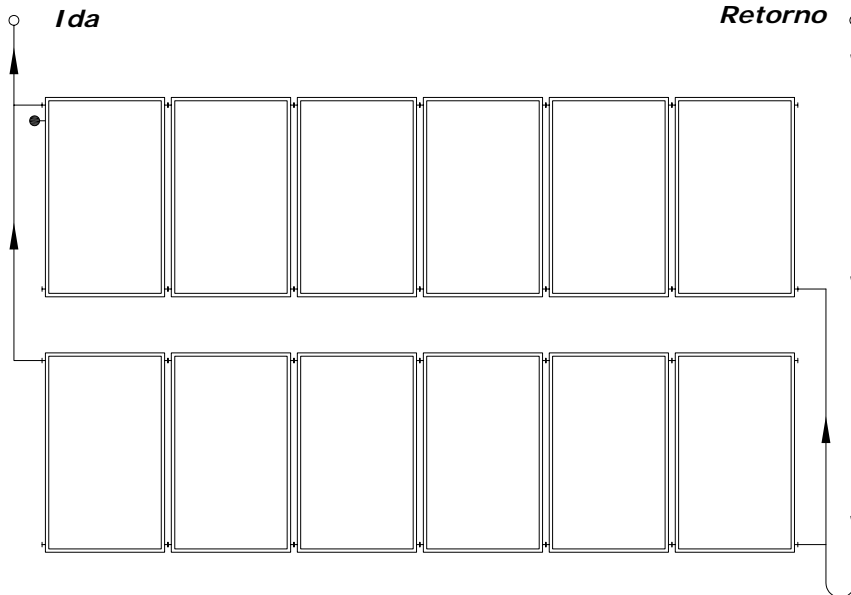


Figura - 1

## Caudal másico

Para garantizar un buen rendimiento de los colectores se deberá elegir un caudal específico de 30l/m<sup>2</sup>h para campos de colectores de hasta aprox. 25m<sup>2</sup>.

## Sección transversal del tubo

Tabla de dimensionamiento con un caudal específico de 30 l/m<sup>2</sup>h

Dimensiones del campo del colectores [m <sup>2</sup> ]	aprox. 5	aprox. 7,5	aprox. 12,5	aprox. 25
Diámetro del tubo / cobre [mm]	10 - 12	15	18	22
Diámetro del tubo / tubo indulado de acero fino	DN16		DN20	

## Pérdida de presión por colector para mezcla de anticongelante / agua (40% / 60%) a una temperatura del caloportador de 50 °C.

Curva de pérdida de presión:  $\Delta p = 0,000051x^2 + 0,013736x$

Caudal másico [kg/h]	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Pérdida de presión [mbar]		1	2	3	5	7	9	11	14	17	20

### **Garantía**

Se pierden los derechos de garantía en el caso de hacer un uso no adecuado o modificaciones no autorizadas de los componentes de montaje, así como para las consecuencias que de ello puedan surgir.

Todos los datos e instrucciones de este manual se refieren al estado actual de desarrollo. Utilice siempre las instrucciones de montaje que se suministran con los colectores.

Las imágenes utilizadas son fotos simbólicas. Debido a posibles fallos de maquetación y de impresión, así como por la necesidad de realizar continuamente cambios técnicos, le rogamos entienda que no podemos responsabilizarnos por una posible falta de exactitud.

Nos remitimos a la vigencia de las condiciones generales de venta en la versión válida en cada caso.





