

**THERMITAL**

ISTRUCCIONES PARA EL INSTALADOR

# TSOL SOTTOVUOTO



## CONFORMIDAD

Los colectores solares son conformes a la EN 12975 y a la certificación Solar Keymark.

## GAMA

MODELO	CÓDIGO
TSOL 25 SOTTOVUOTO	20026326
5 x TSOL 25 SOTTOVUOTO	20034791
TSOL 35 SOTTOVUOTO	20035433
2 x TSOL 35 SOTTOVUOTO	20034792
5 x TSOL 35 SOTTOVUOTO	27006936

## ÍNDICE

<b>GENERALIDADES</b> .....	<b>3</b>
Estructura .....	3
Identificación .....	4
Datos técnicos .....	5
Conexiones .....	7
Circuito hidráulico .....	8
<b>INSTALACIÓN</b> .....	<b>10</b>
Recepción del producto .....	10
Manipulación .....	10
Montaje de los colectores solares .....	11
Llenado de la instalación .....	12
Controles .....	13
<b>PUESTA EN SERVICIO Y MANTENIMIENTO</b> .....	<b>14</b>
Mantenimiento .....	14

En algunas partes del manual se utilizan los símbolos:



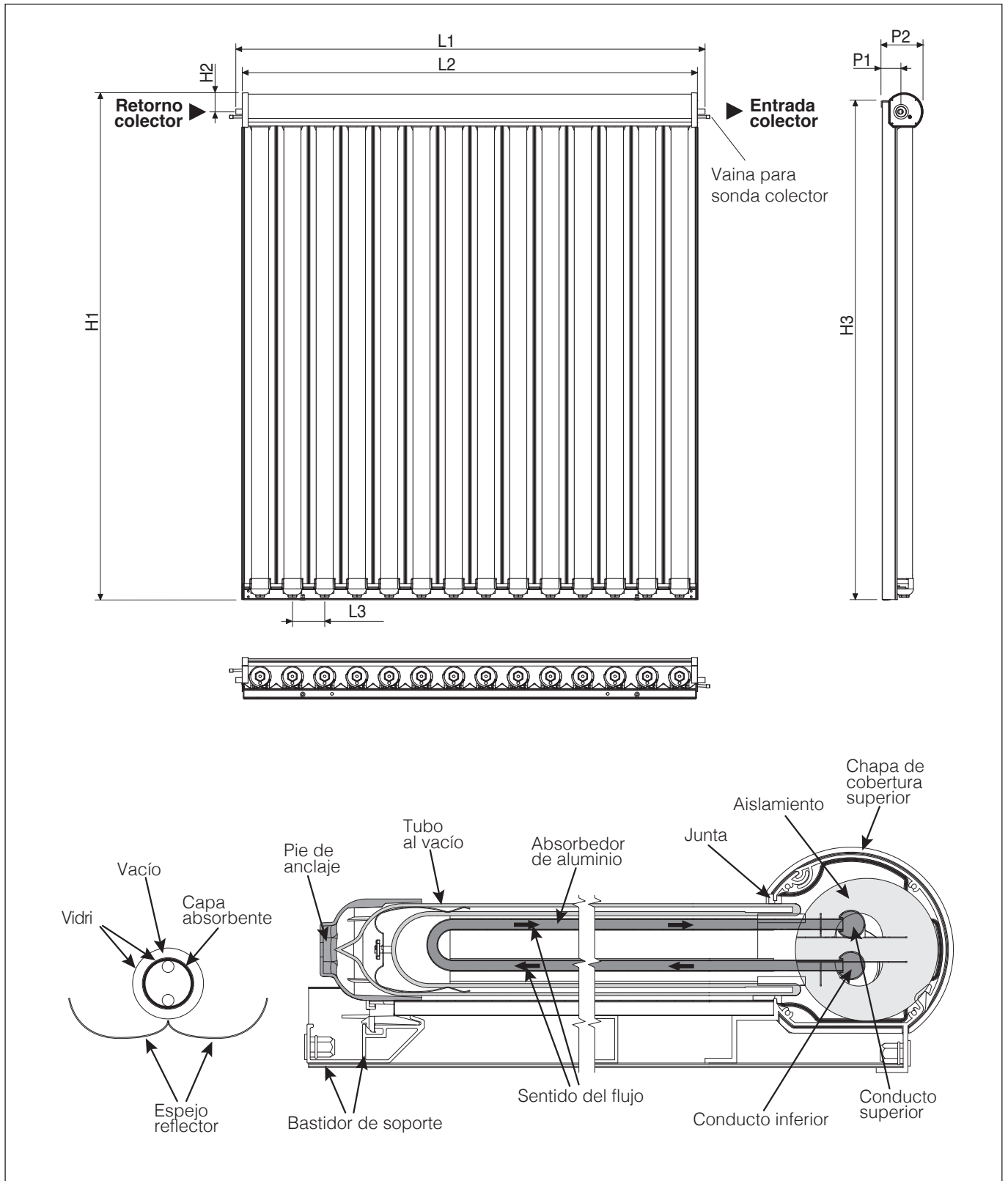
**ATENCIÓN** = para acciones que requieren tomar precauciones especiales y una formación adecuada



**PROHIBIDO** = para acciones que NO DEBEN ser efectuadas en absoluto.

Este manual Cód. 20026438 - Rev. 12 (10/18) está compuesto por 16 páginas.

## ESTRUCTURA



Descripción	H1	H2	H3	L1	L2	L3	P1	P2	U/M
TSOL 25 SOTTOVUOTO	1730	65	1700	1600	1552	110X14	68	145	mm
TSOL 35 SOTTOVUOTO				2260	2212	110X20			mm

## IDENTIFICACIÓN

Código

Año de fabricación

Número de serie

Descripción

Colector solar plano

Dimensiones

Superficie bruta

Superficie de apertura

Superficie del absorbedor

Peso en vacío

**Placa técnica**

<b>CODICE : 20025360</b>			
<b>S/N :</b> <small>SERIE PROGRESSIVO</small> 10000001			
<small>Anno di produzione</small>		<small>CEN 025 EN 12975</small>	
<b>DESCRIZIONE : CTE25V FABBRICATO IN ITALIA da Riello S.p.A.</b>			
<b>COLLETTORE SOLARE SOTTOVUOTO</b>			
<small>DIMENSIONI: 1600X1730X145 mm</small>	<small>MAX PRESSIONE ESERCIZIO: 10 bar</small>		
<small>SUPERFICIE LORDA: 2,77 m<sup>2</sup></small>	<small>TEMPERATURA DI STAGNAZIONE: 268°C</small>		
<small>SUPERFICIE DI APERTURA: 2,40 m<sup>2</sup></small>	<small>CONTENUTO LIQUIDO: 2,05 l</small>		
<small>SUPERFICIE ASSORBITORE : 2,69 m<sup>2</sup></small>	<small>LIQUIDO TERMOVETTORE:</small>		
<small>PESO A VUOTO: 52 kg</small>	<small>GLICOLE PREMIX (Acqua + Glicole, max concentrazione 50%)</small>		
	<small>FLUIDO NON GLICOLICO (Acqua + Inibitori di corrosione atossici + Potassio Formiato, max concentrazione 50%)</small>		
	<small>20022981_E4</small>		

Fabricado en Italia por Riello S.p.A.

Máx. presión de funcionamiento  
Temperatura máxima  
Contenido líquido  
Máx. concentración de glicol  
Líquido caloportador:  
agua – glicol propilénico



**Placa matrícula**

<b>THERMITAL</b>		<small>RIELLO S.p.A. Via Ing. Piatade Riello, 7 37045 - Legnago (VR)</small>	
Codice		Matricola	
Modello			



La alteración, la remoción, la ausencia de las placas de identificación o de cualquier elemento que impida identificar con seguridad el producto dificultará las operaciones de instalación y de mantenimiento.

## DATOS TÉCNICOS

DESCRIPCIÓN	TSOL 25 SOTTOVUOTO	TSOL 35 SOTTOVUOTO	
Superficie total	2,77	3,91	m <sup>2</sup>
Superficie de apertura	2,40	3,43	m <sup>2</sup>
Superficie útil absorbedor	2,69	3,84	m <sup>2</sup>
Conexiones	para apretar en tubos Ø 18		mm
Peso en vacío	52	74	kg
Contenido líquido	2,05	2,90	l
Caudal aconsejado por m <sup>2</sup> de panel	30		l/(h x m <sup>2</sup> )
Absorción ( $\alpha$ )	> 94		%
Emisiones ( $\epsilon$ )	< 7		%
Presión máxima admitida	10		bares
Temperatura de estancamiento	268		°C
Número máximo de paneles que se pueden conectar en serie	6		n°

### Parámetros de eficiencia

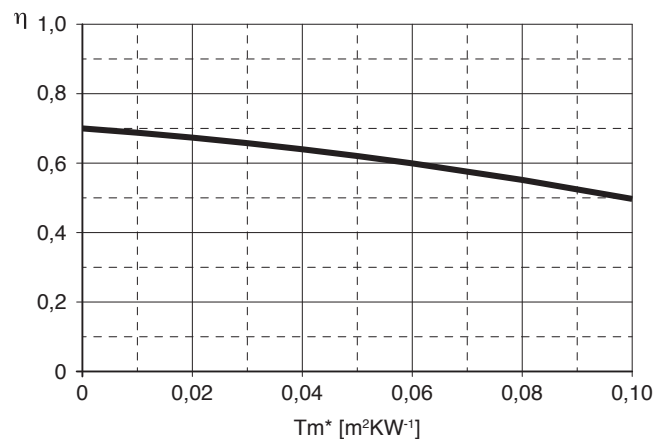
Descripción	Superficie del absorbedor	Superficie apertura	U/M
Rendimiento óptico ( $\eta_p$ ) (*)	0,627	0,70	-
Coefficiente de pérdida de calor (a1) (*)	1,027	1,15	W/(m <sup>2</sup> K)
Factor de dependencia de la temperatura del coeficiente de pérdida (a2) (*)	0,010	0,011	W/(m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> )

Descripción		U/M
IAM T (50°) (*)	1,07	-
IAM L (50°) (*)	0,954	-
Rendimiento ( $\eta_{col}$ ) (**)	64	%

(\*) Test según EN 12975 relativo a la mezcla agua-glicol al 33,3%, caudal de 170 l/h (TSOL 25 SOTTOVUOTO) - 240 l/h (TSOL 35 SOTTOVUOTO) y radiación G = 800W/m<sup>2</sup>.  
 $T_m = (T_{col\_entrada} + T_{col\_salida})/2$   
 $T^*m = (T_m - T_{ambiente})/G$

(\*\*) Calculado con una diferencia de temperatura de 40K entre el colector solar y el aire ambiente circundante y con una radiación solar global, inherente al área de apertura, de 1000 W/m<sup>2</sup>.

Curva de eficiencia relativa al área de apertura



La inclinación aconsejada mínima es 15° (efecto de autolimpieza/minimización de la presión de la nieve). Se desaconseja el montaje en lugares con frecuentes precipitaciones de nieve y granizo y la instalación en tejados planos en localidades expuestas a vientos fuertes (véase la sección "Estática" a pag. 11).

**EJEMPLOS DE LA INFLUENCIA DEL VIENTO Y DE LA NIEVE SOBRE LOS COLECTORES**  
(Obtenidos para vientos de zona 1 y cargas de nieve de zona I)

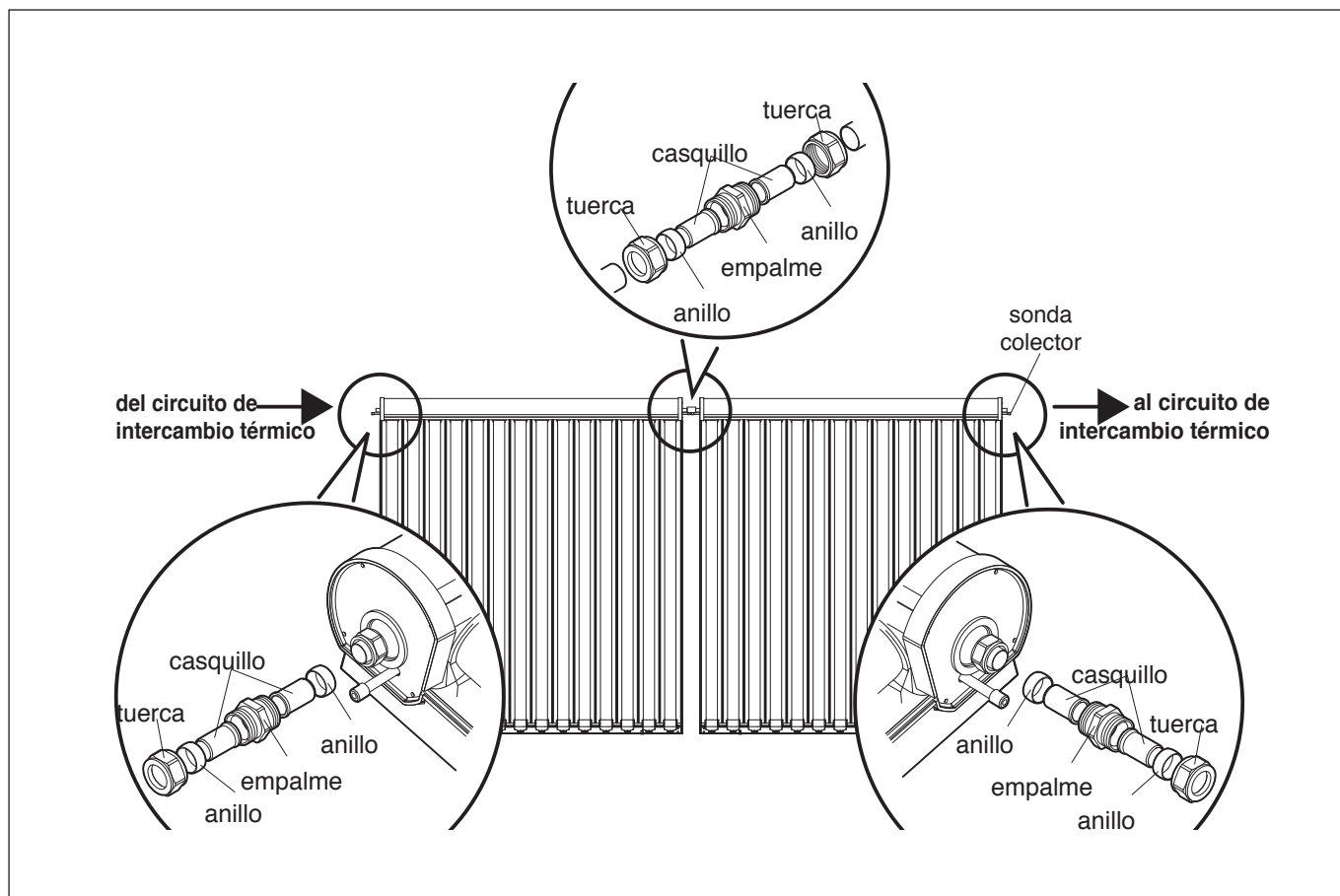
	Altura respecto del suelo (m)	Exposición del lugar al viento	Masa en kg para impedir que el viento levante un colector		Altitud (m s.n.m.)	Carga total sobre la cubierta del tejado por viento, nieve, peso de un colector (kg)	
			Inclinación a 45°	Inclinación a 20°		Inclinación a 45°	Inclinación a 20°
<b>TSOL 25 SOT-TOVUOTO</b>	0-10	baja	60	40	100	424	546
	10-20	baja	80	50	250	595	773
	0-10	media	80	70	100	396	510
	10-20	media	90	80	250	533	691
<b>TSOL 35 SOT-TOVUOTO</b>	0-10	baja	90	80	100	599	771
	10-20	baja	110	100	250	841	1093
	0-10	media	110	100	100	561	720
	10-20	media	130	120	250	753	976



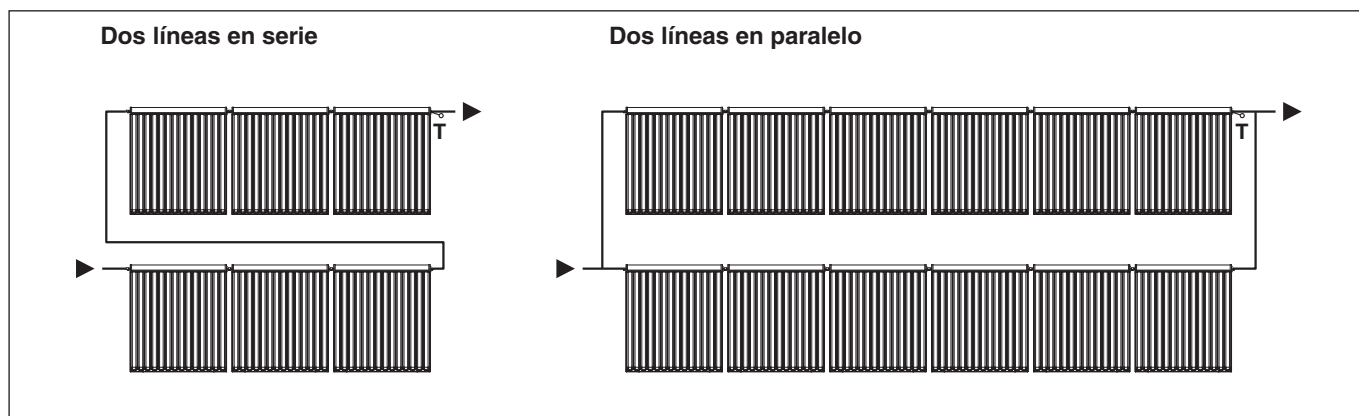
Datos indicativos: un experto de estática ha de controlar toda la estructura en cumplimiento de la normativa vigente.

## CONEXIONES

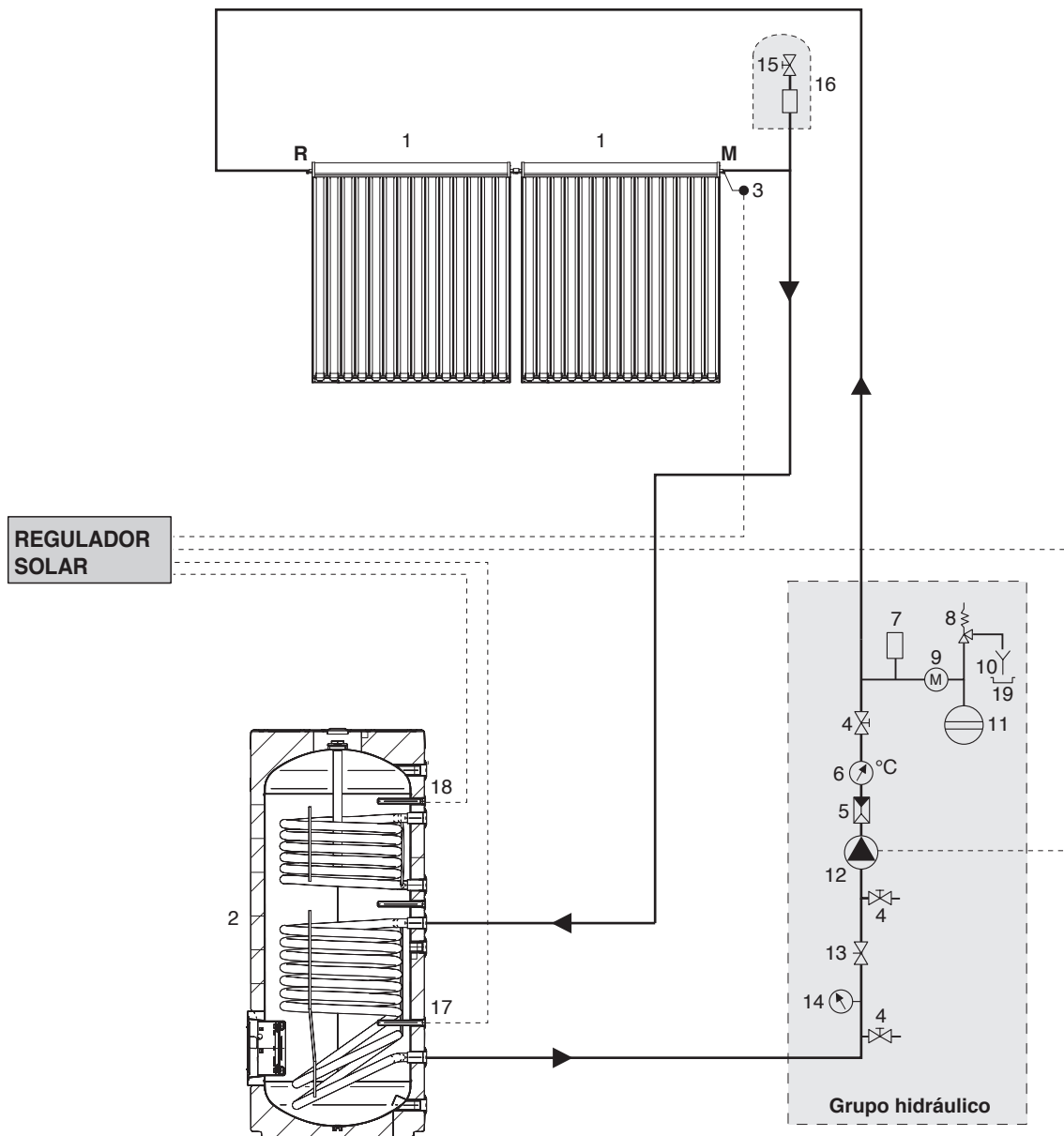
El siguiente esquema representa las conexiones entre los colectores solares. Los empalmes de conexión se pueden pedir como accesorios por separado.



Conectar los colectores entre sí para que el fluido caloportador los cruce en serie. También se pueden conectar varias líneas de colectores solares en serie (al máximo 6 unidades para cada serie de colectores solares) y en paralelo. El circuito ha de estar siempre equilibrado desde el punto de vista hidráulico (véanse los siguientes esquemas de ejemplo).



## CIRCUITO HIDRÁULICO



- |                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Colector solar             | 13 Regulador de caudal               |
| 2 Intercambiador             | 14 Medidor de caudal                 |
| 3 Sonda colector             | 15 Grifo de purga                    |
| 4 Válvulas de seccionamiento | 16 Desgasificador manual (accesorio) |
| 5 Válvula de retención       | 17 Sonda intercambiador inferior     |
| 6 Termómetro                 | 18 Sonda intercambiador superior     |
| 7 Válvula de purga           | 19 Recuperación fluido caloportador  |
| 8 Válvula de seguridad       |                                      |
| 9 Manómetro                  |                                      |
| 10 Descarga                  |                                      |
| 11 Vaso de expansión         |                                      |
| 12 Bomba de circulación      |                                      |
|                              | M Ida colector                       |
|                              | R Retorno colector                   |

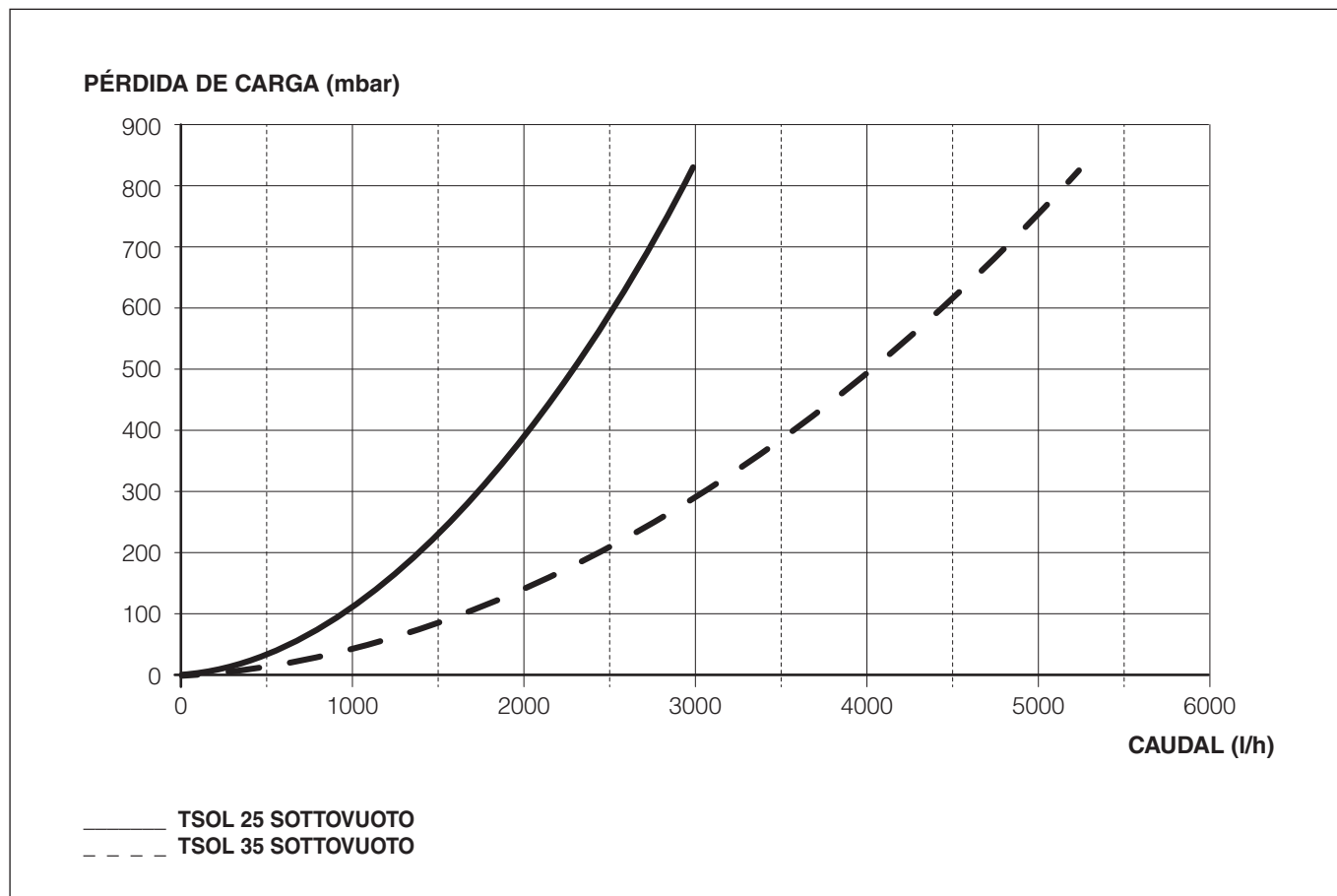
⚠ Conectar como máximo 6 colectores en serie.

⚠ Aconsejamos utilizar tuberías de acero INOX preparadas para instalaciones solares (entrada, retorno y tubo para la sonda). Aconsejamos utilizar un cable apantallado para la sonda.

⚠ No utilizar tubos de plástico o multicapa: la temperatura de ejercicio puede superar los 180°C.

⚠ El aislamiento de los tubos debe resistir a temperaturas altas (180°C).

**Pérdida de carga del colector solar**



**Diámetro tubos de acoplamiento con un caudal específico de 30 litros/m<sup>2</sup>h**

Superficie total (m <sup>2</sup> )	2 - 4	6 - 12	14 - 20
Diámetro cobre (mm)	10 - 12	14	18
Diámetro acero (pulgadas)	3/8" - 1/2"	1/2"	3/4"


## RECEPCIÓN DEL PRODUCTO

Los colectores solares se suministran en embalajes diferentes en función de la cantidad:


- A** En un paquete de 1 unidad
- B** En un paquete de 5 unidades

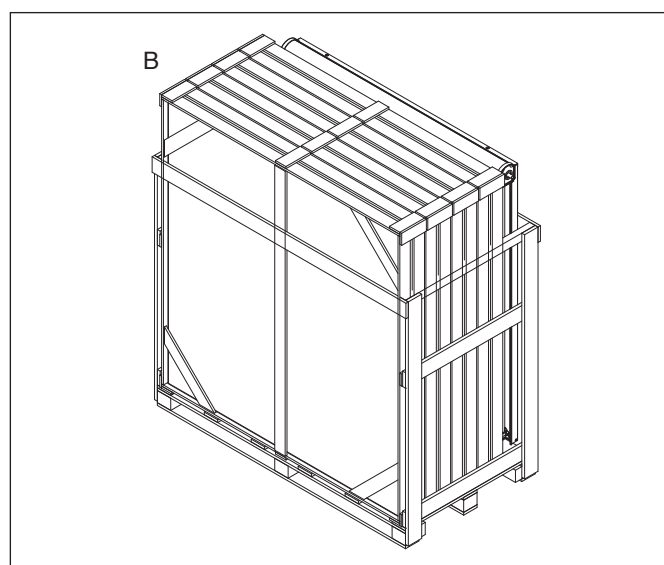
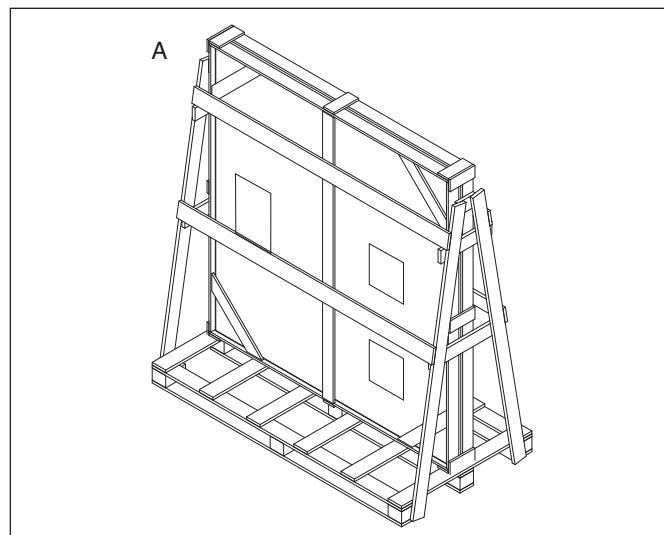
Contenido del pallet:

- colector
- sobres de los documentos certificado de garantía y etiqueta con código de barras.

 Conservar el cartón delantero del embalaje para proteger los tubos de vidrio del sol antes de la puesta en servicio de la instalación.

Cuando la instalación solar no se ponga inmediatamente en servicio y exista, por consiguiente, el riesgo de exposición a la lluvia, no se podrá utilizar el embalaje para proteger el colector porque no es resistente al agua.


 El manual de instrucciones es parte integrante del paquete solar y, por consiguiente, se recomienda recuperarlo, leerlo y conservarlo con cuidado.





## MANIPULACIÓN

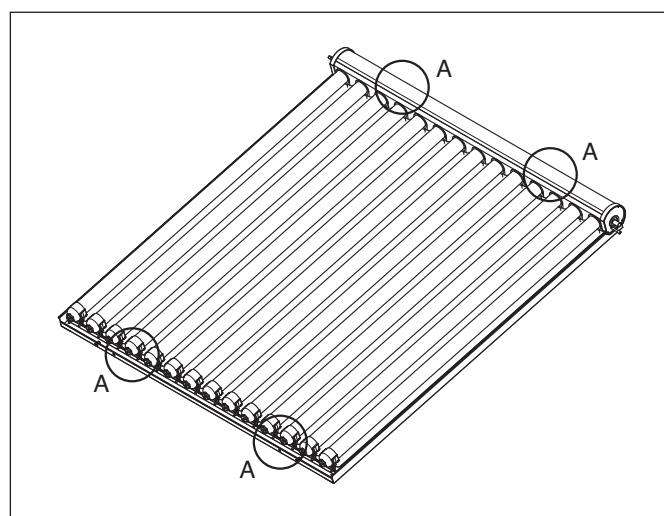
Tras haber desembalado el colector solar, efectuar la manipulación manualmente de la siguiente forma:

- Separar el colector solar del pallet de madera
- Inclinar ligeramente el colector solar y levantarlo sujetándolo por los cuatro puntos (A).
- Situar el colector solar en el tejado utilizando aparejos o herramientas adecuadas.

 Utilizar protecciones adecuadas para la prevención de accidentes.

 Se prohíbe tirar y dejar el material del embalaje al alcance de los niños ya que es una fuente potencial de peligro. Por consiguiente, se ha de eliminar según se contempla en la legislación vigente.

 No agarrar el colector solar por las tomas hidráulicas para levantarlo.



## MONTAJE DE LOS COLECTORES SOLARES

### INDICACIONES GENERALES

#### Indicaciones para el montaje

El montaje ha de ser realizado solamente por personal especializado. Emplear exclusivamente el material incluido en el suministro. El bastidor y la tornillería para fijarlo en la mampostería deben ser controlados por un experto en estática en función de las circunstancias del lugar.

#### Estática


Efectuar el montaje solamente sobre tejados o bastidores suficientemente robustos. La robustez del tejado o del bastidor debe ser controlada in situ por un experto en estática antes de montar los colectores. En esta operación, verificar principalmente la idoneidad del bastidor en relación a la robustez de los acoplamientos con tornillo para la fijación de los colectores. La verificación de todo el bastidor en conformidad con las normas vigentes por parte de un experto en estática se requiere sobre todo en zonas sujetas a notables nevadas o en áreas expuestas a fuertes vientos. Por consiguiente, considerar todas las características del lugar de montaje (ráfagas de viento, formación de vórtices, etc.) susceptibles de aumentar las cargas sobre las estructuras. Asimismo se ha de considerar una carga máxima admitida total sobre el colector solar de 850 Pa (este valor se alcanza con picos de velocidad del viento por ejemplo de 130 km/h).

#### Protección contra rayos

Los conductos metálicos del circuito solar deben conectarse mediante un conductor (amarillo-verde) de por lo menos 16 mm<sup>2</sup> Cu (H07 V-U o R) a la barra principal de compensación del potencial. Si hay ya un pararrayos instalado, los colectores pueden integrarse en la instalación existente. De lo contrario, realizar la toma de tierra con un cable de masa enterrado. El conducto de tierra ha de estar fuera de la casa. Además, se deberá conectar el cable de tierra a la barra de compensación mediante un conducto que presente el mismo diámetro.

#### Conexiones

Los colectores han de acoplarse en serie con empalmes roscados. En ausencia de tubos flexibles para la conexión, contemplar dispositivos de compensación adecuados para las formaciones creadas por los cambios de temperatura (arcos de dilatación, tuberías flexibles) en los conductos de conexión. En situaciones similares se pueden conectar en serie un máximo de 6 colectores. Controlar que los empalmes estén correctamente situados durante el roscado. Al apretar el empalme con una pinza o una llave, sujetar la otra parte del empalme con una segunda llave para no estropear el tubo en el que se aplica el empalme.

 Cumplir las normas vigentes relativas al aislamiento para todas las tuberías de la red hidráulica. Proteger los aislantes contra los agentes atmosféricos y contra ataques de animales.

#### Inclinación de los colectores / General

El colector es idóneo para una inclinación mínima de 15° y máxima de 75°. Las aberturas de purga han de permanecer abiertas durante el montaje de la instalación. Proteger todas las conexiones de los colectores y los agujeros de purga contra la penetración de impurezas (depósitos de polvo, etc.). En las instalaciones donde la carga se realiza principalmente en verano (producción de agua caliente sanitaria) orientar el colector de este a oeste y con una inclinación variable entre 20 y


60°. La orientación al sur y una inclinación equivalente a la latitud del lugar -10° es ideal. En caso de que la carga sea principalmente en invierno (instalaciones que integran producción de agua caliente sanitaria y calefacción), orientar el colector solar hacia el sur (sur-este, sur-oeste) con una inclinación superior a 35°. La orientación al sur y una inclinación equivalente a la latitud del lugar +10° es ideal.

#### Enjuague y llenado

Por motivos de seguridad, tapar al menos dos horas el colector solar con el embalaje específico de la dotación antes del llenado. En las zonas expuestas a hielo se demanda el empleo de un fluido caloportador antihielo.

#### NO MEZCLAR CON AGUA.

El anticongelante para el colector al vacío está ya listo para la utilización y NO DEBE mezclarse.


 En caso de lavado de la instalación antes de pasar al llenado del anticongelante, prestar atención a eventuales depósitos de agua en el colector que pueden helarse.


#### Purga


Efectuar una purga:

- durante la puesta en marcha (después del llenado) (consultar la figura de la pág. 12).
- si es necesario, por ejemplo en caso de averías.

Comprobar detenidamente que se haya purgado completamente la instalación.

 Peligro de quemadura con el líquido contenido en los colectores.

 Accionar la válvula de purga únicamente cuando la temperatura del líquido conductor sea inferior a 60°C. En el momento de purgar la instalación, los colectores no deben estar calientes

 De todas formas, tapar los colectores y purgar la instalación, posiblemente por la mañana.

#### Control del líquido caloportador

Controlar la capacidad anticongelante y el valor de pH del líquido caloportador cada 2 años.

- Controlar el anticongelante con el instrumento específico, refractómetro o densímetro: si la densidad no corresponde a la declarada en las especificaciones técnicas del fluido utilizado, sustituir el anticongelante.
- Controlar el valor de pH con un papel tornasol: si el valor obtenido no corresponde al declarado en las especificaciones técnicas del fluido utilizado, sustituir el anticongelante.

 Al final de su vida, eliminar el producto en cumplimiento de las leyes locales vigentes.

## LLENADO DE LA INSTALACIÓN

Antes de la puesta en servicio de la instalación, efectuar las siguientes operaciones.

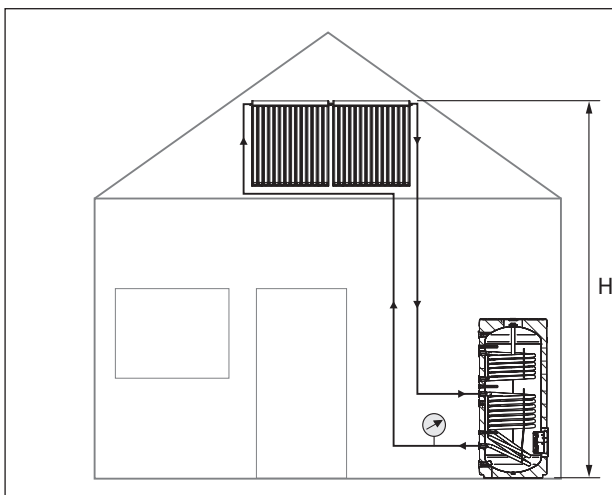
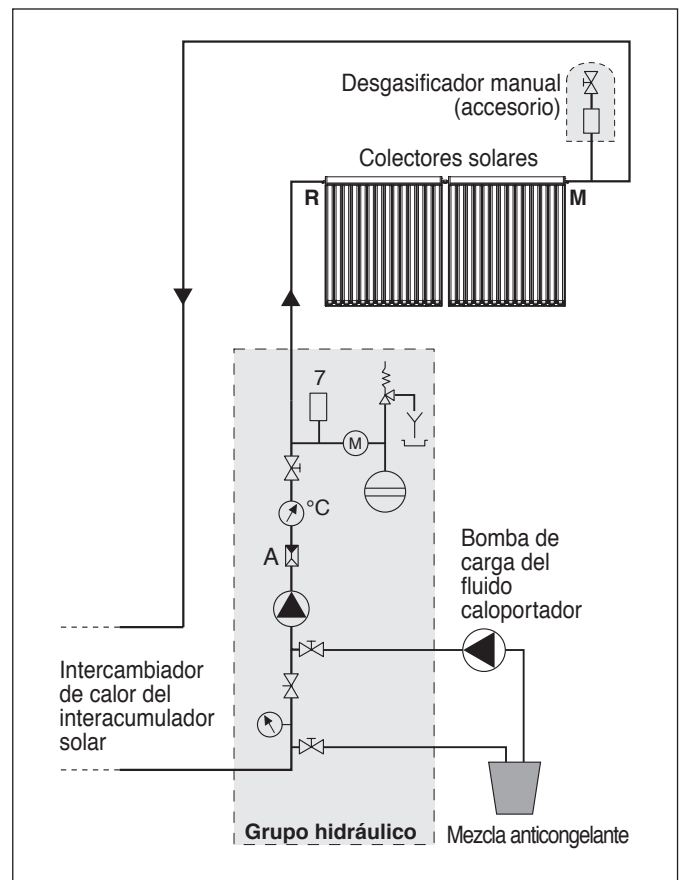
### 1 - LAVADO DE LA INSTALACIÓN Y PRUEBA DE HERMETICIDAD

Si se han utilizado tuberías de cobre y se ha efectuado una soldadura fuerte, lavar los restos de fundente de soldadura presentes en la instalación. Posteriormente efectuar una prueba de hermeticidad.

- ⚠ El colector solar ha de llenarse inmediatamente con el fluido caloportador antihielo ya que después del lavado podría contener aún agua (peligro de hielo).
- ⚠ El fluido anticongelante accesorio se ha estudiado específicamente para aplicaciones solares ya que conserva sus características para el intervalo de funcionamiento. Además no es tóxico, es biodegradable y biocompatible.
- ⚠ No echar anticongelante puro en la instalación y añadir agua a continuación.
- ⚠ Temperaturas superiores a la de funcionamiento comportan la descomposición del glicol, indicada por el oscurecimiento del fluido.

### 2 - LLENADO

- 1 Abrir la válvula de retención (A)
- 2 Abrir el grifo de purga de aire en el punto más alto (consultar el dibujo de al lado) y dejarlo abierto durante toda la operación de llenado
- 3 Abrir la válvula de purga (7)
- 4 Dejar circular el fluido caloportador con una bomba de carga externa hasta eliminar todas las burbujas de aire. Cerrar el grifo del desgasificador manual
- 5 Aumentar brevemente la presión de la instalación hasta los 4 bares
- 6 Encender la instalación durante 20 minutos aproximadamente
- 7 Repetir la operación de purga del aire partiendo del punto 2 hasta obtener la completa desaireación de la instalación
- 8 Configurar la presión de la instalación en la central térmica según los datos de la
- 9 tabla siguiente para asegurar una presión mínima de 1,5 bar a la altura del campo colectores.
- 10 Cerrar la válvula de retención (A) y los grifos de purga de aire anteriormente abiertos para evitar eventuales evaporaciones del fluido caloportador.



H	Presión en la central térmica
hasta los 15 m	3 bar
15 - 20 m	3,5 bar
20 - 25 m	4 bar
25 - 30 m	4,5 bar

En general:  $p \text{ [bar]} = 1,5 + H \text{ [m]} / 10$

**⚠** No llenar la instalación en condiciones de insolación fuerte ni con los colectores con temperaturas altas. Tapar dos horas antes por lo menos el colector solar con el embalaje específico de la dotación.

**⚠** Asegurarse de haber eliminado completamente las burbujas de aire utilizando también el grifo de purga situado en el grupo hidráulico.



## CONTROLES

Tras acabar la instalación, efectuar los controles contenidos en la tabla.

Circuito del colector	
Presión en frío a ____ bar (véase el esquema)	
Verificación hermeticidad del circuito de los colectores	
Verificación válvula de seguridad	
Anticongelante verificado hasta con - ____°C	
Valor de pH del fluido caloportador pH = ____	
Purga del circuito colectores	
Verificación caudal de 30 l/h por m <sup>2</sup>	
Válvula de retención en funcionamiento	

Colectores solares	
Verificación visual de los colectores	
Limpieza de los colectores, si es necesaria	
Verificación visual del anclaje de los colectores	
Verificación visual de la impermeabilidad del tejado	
Verificación visual del aislamiento	

## MANTENIMIENTO

Los varios elementos (reflector, tubos de vidrio, etc.) requieren un mantenimiento periódico ordinario semestral para limpiarlos y controlarlos.

### SUSTITUCIÓN DE LOS TUBOS AL VACÍO

La realización y el suministro de los tubos al vacío se producen en las mejores condiciones. Aunque si surgen anomalías, la sustitución de éstos no plantea problemas.

**Los tubos defectuosos se reconocen por el color blanco en la parte inferior de éstos y por la elevada temperatura de sus superficies.**

Con un par de guantes y las debidas precauciones, hacer lo siguiente para desmontar un tubo:

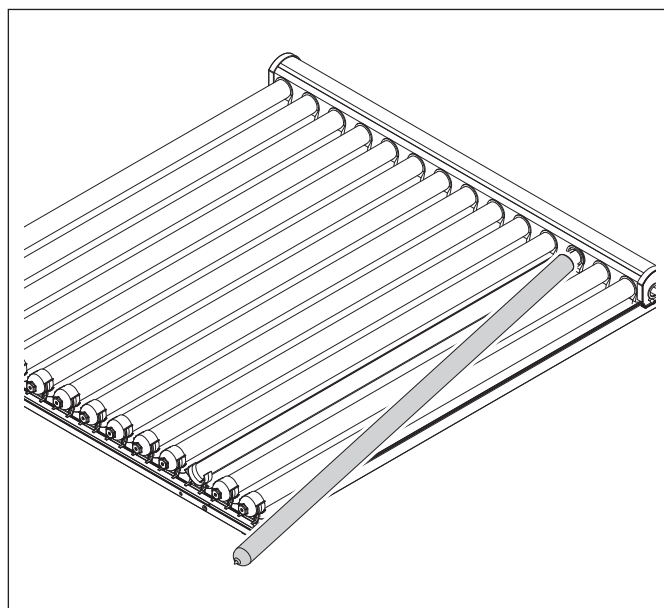
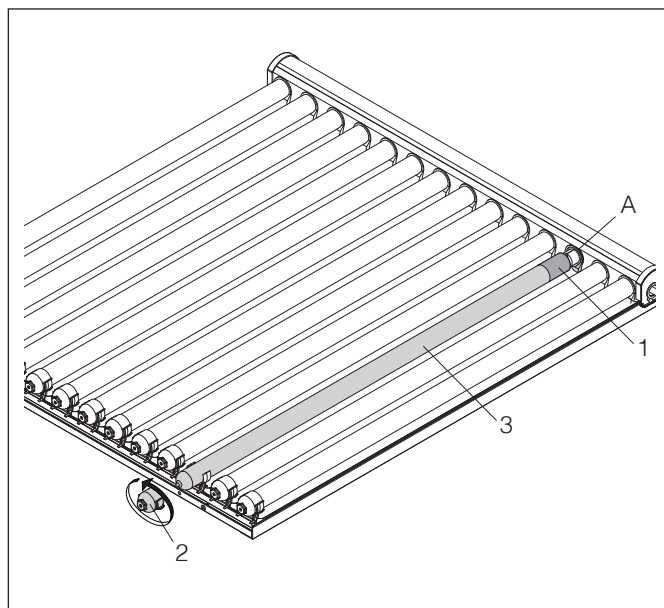
- Humedecer la parte superior (1) del tubo, cerca de la abrazadera (A) con pasta lubricante
- Desenroscar y quitar el tapón (2) en la zona inferior del tubo
- Extraer el tubo (3) por abajo con pequeños movimientos giratorios para sacarlo de la junta superior
- Sacar todo el tubo por abajo.

Si no hay espacio suficiente para sacar los tubos completamente, efectuar las siguientes operaciones:

- Sacar el tubo del pie de anclaje realizando las operaciones anteriormente descritas
- Sacar unos 20 cm de tubo por abajo
- Proteger el tubo con un guante, levantarlo ligeramente y doblarlo hacia la izquierda o hacia la derecha. De este modo, los tubos de cobre, situados dentro del vidrio se pliegan: tener cuidado para no estropearlos
- Tirar del tubo en sentido diagonal respecto al colector para sacarlo.

Para montar de nuevo un tubo, invertir el orden de la secuencia descrita.

- ⚠ Eliminar los eventuales trozos de vidrio sin romper la superficie del espejo y sin dejar restos alrededor de los tubos de cobre.
- ⚠ Verificar la posición correcta del anillo de estanquidad de silicona.



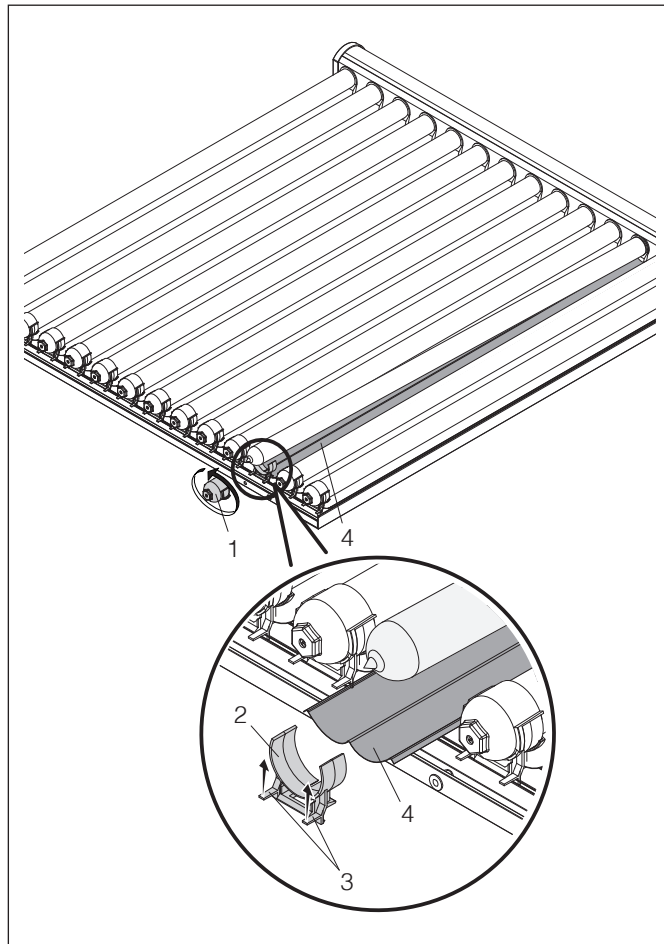
## SUSTITUCIÓN DEL REFLECTOR CPC

La realización y el suministro de los reflectores CPC se producen en las mejores condiciones.

En caso de detectar anomalías (abolladuras profundas), los reflectores se sustituirán sin problemas.

Para desmontar los reflectores estropeados, tomar las debidas precauciones y seguir las indicaciones siguientes:

- Desenroscar y quitar el tapón (1) en la zona inferior
- Accionar las aletas elásticas específicas (3) para quitar el soporte (2) en el que estaba enroscado el tapón
- Sacar el reflector (4) sin quitar el tubo de vidrio correspondiente.



# ***THERMITAL***

**RIELLO S.p.A.  
Via Ing. Pilade Riello, 7  
37045 - Legnago (VR)  
[www.thermital.it](http://www.thermital.it)**

**La empresa, en su constante búsqueda de la perfección, puede modificar las características estéticas, las dimensiones, los datos técnicos, los equipamientos y los accesorios de toda su producción.**