



ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

MODELOS

COLECTOR SOLAR DE TUBOS DE VACÍO

Manual de instalación

LEER ESTE MANUAL DE INSTALACIÓN ANTES DE UTILIZAR EL COLECTOR SOLAR

ÍNDICE

1. Información importante	2
2. Desembalaje e inspección	4
3. Instalación de fontanería	5
4. Estancamiento y sobrecalentamiento	6
5. Estructura de tubo de calor con tubo de vidrio	7
6. Instalación del soporte	8
7. Instalación del colector	9
8. Ilustración de la instalación del circuito	10
9. Ilustración del llenado con líquido solar	11
10. Llenado con líquido solar del interior de las tuberías	12
11. Mantenimiento	13
12. Precauciones	15

1. INFORMACIÓN IMPORTANTE

1.1. Normativa local

La instalación debe llevarse a cabo de conformidad con la normativa local en vigor sobre la materia.

1.2. Instaladores cualificados

La instalación deben llevarla a cabo fontaneros profesionales convenientemente cualificados.

1.3. Control y alivio de presión y temperatura

El bucle solar debe estar diseñado para un funcionamiento ordinario a <500 kpa, instalando una válvula limitadora (reductora) de presión en la línea principal de suministro frío. El diseño del sistema debe incluir un dispositivo de reducción de presión a no más de 800 kpa (113 psi) y uno de descarga de agua caliente procedente del bucle solar o del depósito, una vez que la temperatura alcanza los 99°C (210°F). Es recomendable accionar la palanca de la válvula de reducción de presión y temperatura (VAPT) al menos una vez cada 6 meses para comprobar su buen funcionamiento. Tenga la precaución de subirla y bajarla con suavidad.

1.4. Calidad del agua

El agua que entra directamente en el colector múltiple debe ser, en primer lugar, agua potable; pero además debe cumplir los siguientes requisitos:

Sólidos totales en disolución:	< 600 mg/l o p.p.m.
Dureza total:	< 200 mg/l o p.p.m.
Cloruro:	< 250 mg/l o p.p.m.
Magnesio:	< 10 mg/l o p.p.m.

En zonas de aguas duras (> 200 p.p.m.) puede haber un indicador de peso suspendido en el interior del tubo colector. En estas zonas, es recomendable instalar un dispositivo que ablande el agua para conseguir un buen funcionamiento a largo plazo del colector, o bien utilizar el bucle de circulación solar en configuración cerrada. Si utiliza agua/glicol, además de cumplir los anteriores requisitos deberá cambiar periódicamente el glicol para evitar que se acidifique.

1.5. Corrosión de los metales

Tanto el cobre como el acero inoxidable pueden corroerse con altas concentraciones de cloruro. El panel solar puede utilizarse para calentar el agua de un spa o una piscina, pero los niveles de cloro libre no deben superar los 2 ppm. Por otra parte, la garantía del colector, si se utiliza para calentar un spa o una piscina, es de 2 años, que es la garantía estándar para estas aplicaciones. El nivel de cloruro presente en la mayor parte de las redes de agua potable de la red pública es seguro para su uso en el colector, siempre que en la red de suministro no se utilicen aguas procedentes de pozos artesanos.

1.6. Protección contra heladas

El sistema debe incorporar un dispositivo de protección contra heladas, un “dispositivo de ajuste para bajas temperaturas” en el colector del controlador solar, que accione la bomba si el colector desciende por debajo de una temperatura predeterminada (por ejemplo, 5°C – 41°F). Otra posibilidad es hacer un bucle cerrado relleno de mezcla de agua-glicol que proteja contra las heladas. Los tubos al vacío no son susceptibles de sufrir daños por las bajas temperaturas y los tubos de calor están protegidos contra los posibles daños causados por la congelación del agua de su interior.

1. INFORMACIÓN IMPORTANTE

1.7. Resistencia al granizo

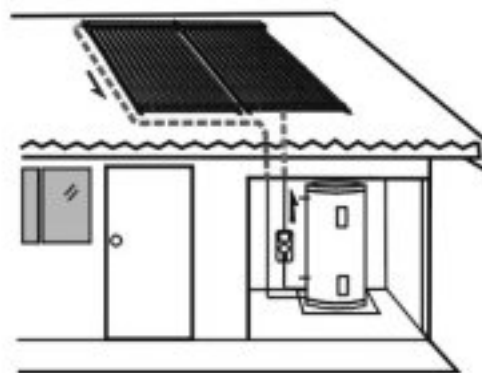
Los tubos de vidrio al vacío son sorprendentemente fuertes y capaces de soportar importantes impactos una vez instalados. Las pruebas y los modelos de tensión por impacto demuestran que estos tubos resisten impactos de granizo de hasta 25 mm (1") de diámetro si se instalan con un ángulo de 40° o más. La capacidad de los tubos al vacío para resistir impactos de granizo aumenta según el ángulo del impacto, por lo que, si se instalan los colectores con ángulos bajos, se reduce su resistencia al impacto. No obstante, incluso si se colocan planos, no se romperán por el impacto de granizo de 20 mm (3/4").

En áreas propensas a recibir granizo de gran tamaño (> 20 mm o 3/4"), recomendamos que el panel solar se instale con un ángulo igual o superior a 40° para conseguir una óptima protección. Como muchas de las áreas más pobladas del planeta están comprendidas entre las latitudes $\pm 30-70^\circ$, este ángulo suele ser habitual en las instalaciones de todas formas.

En el improbable caso de que un tubo se rompa, se cambia fácilmente en cuestión de minutos. El panel solar puede seguir funcionando correctamente aunque tenga uno o más tubos rotos, sin embargo se reducirá la producción de calor (dependiendo de cuántos tubos estén rotos).

1.8. Diseño e instalación del sistema

Lea atentamente las instrucciones de instalación antes de diseñar el sistema e instalarlo. Posiblemente tenga que adaptar la configuración a las necesidades concretas del emplazamiento. Asegúrese de que el diseño cumple la normativa vigente en materia de construcción y calidad del agua.



2. DESEMBALAJE E INSPECCIÓN

2.1. Inspección de los tubos

Abra la caja o cajas que contienen los tubos al vacío y los “heat pipe”. Compruebe que todos los tubos al vacío están intactos y que el fondo de cada tubo sigue siendo plateado. Si es blanco o claro, significa que está roto y habrá que sustituirlo. Cada tubo de vacío contiene ocho aletas de metal para transferencia de calor. Tan pronto como saque de su caja los tubos, coloque los tapones de goma que encontrará en la caja del colector. Protegerán el extremo inferior de cada tubo de vidrio e impedirán que se rompan si reciben algún golpe. No los retire ni exponga los tubos a la luz del sol hasta que los instale. De lo contrario el tubo interior y la aleta de transferencia térmica se calentarán mucho. La superficie exterior de vidrio, en cambio, no se calentará.

2.2. Tubos de calor

Si los tubos de calor se doblan durante su manipulación, no se preocupe, ya que no se estropean fácilmente. Sólo tiene que asegurarse de que están relativamente rectos antes de introducirlos en el tubo de vacío.

2.3. Soporte

Desembale el kit de soporte estándar que va embalado junto con el colector. Si se va a utilizar un soporte para tejados planos o para tejados con poca inclinación, los componentes y el colector irán embalados por separado. Puede ser necesario adquirir tornillos u otras piezas de sujeción para ajustar la superficie de la instalación. Las guías frontales del soporte ya llevan incluidas las placas y tornillos que se necesitan para sujetar el colector y la guía inferior. Para cada guía frontal de soporte hay dos juegos de tornillos extra, que se pueden utilizar para asegurar las presillas de sujeción al tejado.

3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

3.1. Conexión de las tuberías

Una vez montado el soporte y sujeto el colector, ya puede conectar la salida del colector a las tuberías.

3.2. Elección del material de las tuberías

Habitualmente se utilizan tubos de cobre de 13 mm o 15 mm de diámetro para la mayoría de las instalaciones de paneles solares. Como el flujo es lento, no es necesario que el tubo tenga mayor diámetro; sólo incrementaría los costes del sistema y facilitaría pérdidas de calor.

3.3. Nivel de presión

Independientemente de la configuración de la instalación, es preciso instalar dispositivos de control de los valores de presión de salida, vasos de expansión u otros. El bucle solar debe estar diseñado para operar como máximo a 800 kPa (la válvula de alivio PRV puede trabajar a 850k Pa) (800 kPa = 8 bares = 116 psi). En instalaciones que utilicen agua a presión, el sistema debe estar diseñado para trabajar a <500 kPa, para lo cual se utilizará una válvula limitadora/reductora de presión.

3.4. Valor de atemperación

Es recomendable, y cabe la posibilidad de que lo exija la normativa vigente, instalar un dispositivo de control de temperatura ('valor de atemperación') en el tubo del agua caliente, entre el calentador de agua y los cuartos de baño y aseos, para reducir el riesgo de escaldamiento. Para ello, la temperatura del agua debe mantenerse por debajo de 50°C/122°F (pudiendo ser ajustable).

3.5. Inserción de una sonda de temperatura

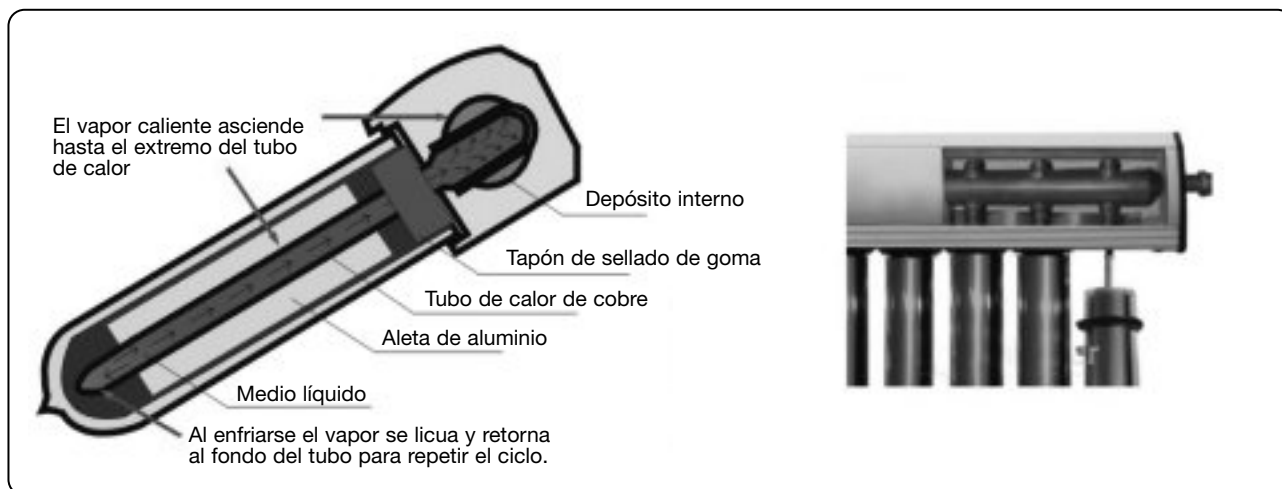
La sonda de temperatura del controlador solar debe estar recubierta por una gruesa capa de pasta térmica y debe ir insertada en el puerto de la sonda con la máxima profundidad. Si tiene holgura, deslice una chapa de cobre o de hilo junto a la sonda. Selle la abertura del puerto de la sonda con sellador de silicona para impedir que penetre el agua. Las sondas que emplee en el colector deben estar especificadas para resistir altas temperaturas (hasta 250°C/486°F), en particular el cable.

4. ESTANCAMIENTO Y SOBRECALENTAMIENTO

Por estancamiento o paralización se entiende la situación que tiene lugar cuando la bomba se detiene, ya sea por un fallo de la propia bomba, por un corte de corriente, o por acción de un sistema de protección contra altas temperaturas en el depósito que lleve incorporado el controlador, y que provoque el apagado de la bomba. Si hay una válvula de alivio de temperatura y presión (PTRV) en la entrada o en la salida del colector, la temperatura seguirá subiendo hasta alcanzar el límite que tenga fijado la válvula, punto en el que se descargará agua caliente del sistema. Si el colector no tiene instalada una válvula de este tipo, se formará vapor en la salida del colector. Con el tiempo, parte del vapor puede volver al depósito por la línea de retorno. Se abrirá la válvula de alivio del depósito para aliviar la presión o el calor, según sea necesario. En tales condiciones, normalmente el distribuidor alcanzará una temperatura máxima cercana a los 160°C/320°F. Generalmente el calor que retorne del colector en forma de vapor no será suficiente para afectar al incremento continuado de la temperatura del depósito (esto es, entrada de calor < pérdidas de calor en el depósito).

En condiciones normales de uso raramente se produce el estancamiento por parada de la bomba, ya que los cortes de corriente suelen ocurrir durante las tormentas y no cuando hace sol. El dispositivo de protección del depósito contra altas temperaturas sólo debe accionarse cuando no se utilice el agua caliente durante varios días (en vacaciones, por ejemplo) y sólo durante periodos de fuerte radiación solar (en verano). Si el usuario no va a habitar la casa durante un periodo prolongado (más de 2 ó 3 días), es aconsejable cubrir el panel colector o diseñar el sistema con un dispositivo de disipación de calor o de uso alternativo del calor, evitando así el sobrecalentamiento del sistema y el estancamiento del colector. El estancamiento o paralización del panel solar NO dañará el panel, sin embargo el aislamiento de los tubos próximos a la entrada y salida del distribuidor debe ser capaz de resistir temperaturas de hasta 200°C/395°F (por ejemplo fibra de vidrio o fibra mineral, con envoltorio exterior de lámina de aluminio que lo proteja de los elementos).

5. ESTRUCTURA DE TUBO DE CALOR CON TUBO DE VIDRIO



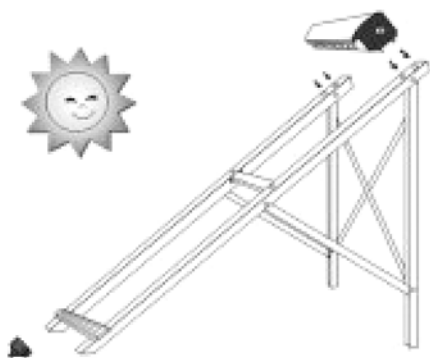
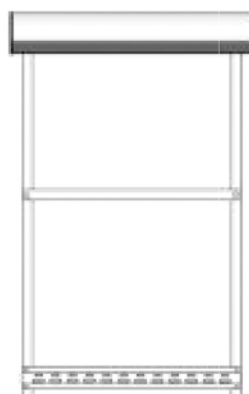
Abra la caja o cajas que contienen los tubos al vacío y los tubos de calor. Compruebe que todos los tubos al vacío están intactos y que el fondo de cada tubo sigue siendo plateado. Si es blanco o claro, significa que está roto y habrá que sustituirlo. Cada tubo de vacío contiene ocho aletas de metal para transferencia de calor. Tan pronto como saque de su caja los tubos, coloque los tapones de plástico que encontrará en la caja del colector. Protegerán el extremo inferior de cada tubo de vidrio e impedirán que se rompan si reciben algún golpe. No los retire ni exponga los tubos a la luz del sol hasta que los instale. De lo contrario el tubo interior y la aleta de transferencia térmica se calentarán mucho. La superficie exterior de vidrio, en cambio, no se calentará.

Característica especial

El sistema puede funcionar con presiones de hasta 0,6 Mpa. Se puede combinar con otra fuente de energía ya existente. No es necesario instalar el depósito encima del colector.

6. INSTALACIÓN DEL SOPORTE

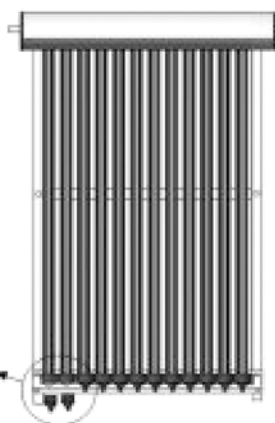
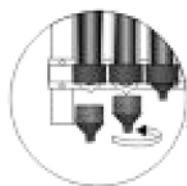
ESPAÑOL



Soporte para tejado plano



Soporte para tejado inclinado



7. INSTALACIÓN DEL PANEL COLECTOR

7.1. Orientación del panel

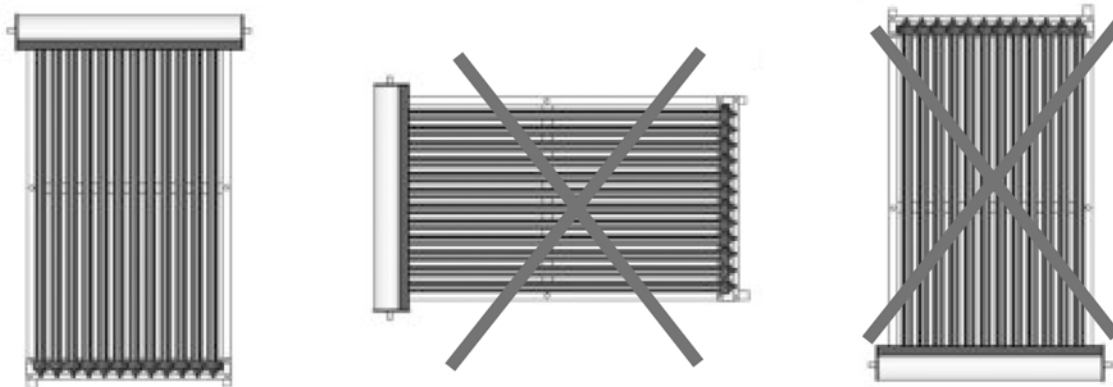
El panel colector debe mirar al ecuador, que en el hemisferio norte es hacia el sur y viceversa. Es importante orientar el panel colector en la dirección correcta y con el ángulo adecuado para conseguir una producción de calor óptima. Sin embargo es aceptable una desviación máxima de 10° norte o sur, y tendrá un efecto mínimo en la producción de calor.

7.2. Ángulo del panel

Es habitual instalar los paneles colectores con un ángulo que se corresponda con la latitud del emplazamiento. Véase también el punto 2.2.7. No es recomendable que tenga un ángulo inferior a 20°, ya que los tubos de calor rinden más entre 20-70°C. Si se guía por este manual, resulta aceptable un ángulo de $\pm 10^\circ$ la latitud, y no reducirá apreciablemente la producción de energía solar. Se pueden usar ángulos que se salgan de este rango, pero la producción de calor se resentirá. Un ángulo inferior a la latitud mejorará la producción en verano, mientras que un ángulo mayor la mejorará durante el invierno.

7.3. Ubicación

El colector debe colocarse lo más cerca posible del depósito de almacenamiento para evitar que los tubos tengan recorridos muy largos. Por lo tanto, la ubicación del depósito de almacenamiento debe tener en cuenta la ubicación del colector solar. Por otra parte, el depósito de almacenamiento debe estar situado lo más cerca posible de las cañerías de salida más frecuentes.



Paso 1:

Coloque el tapón de nylon en la pista inferior y desenrosque la camisa del tapón.

Paso 2:

Coloque el anillo de goma anti-polvo en el tubo de vacío (resulta muy práctico utilizar una mezcla de agua y algún líquido lavavajillas suave) y luego aplique resina termoconductora al condensador del tubo de calor.

Paso 3:

Introduzca el tubo de vacío en el tapón de nylon (tenga cuidado: si el tubo de vacío toca el suelo se romperá).

Paso 4:

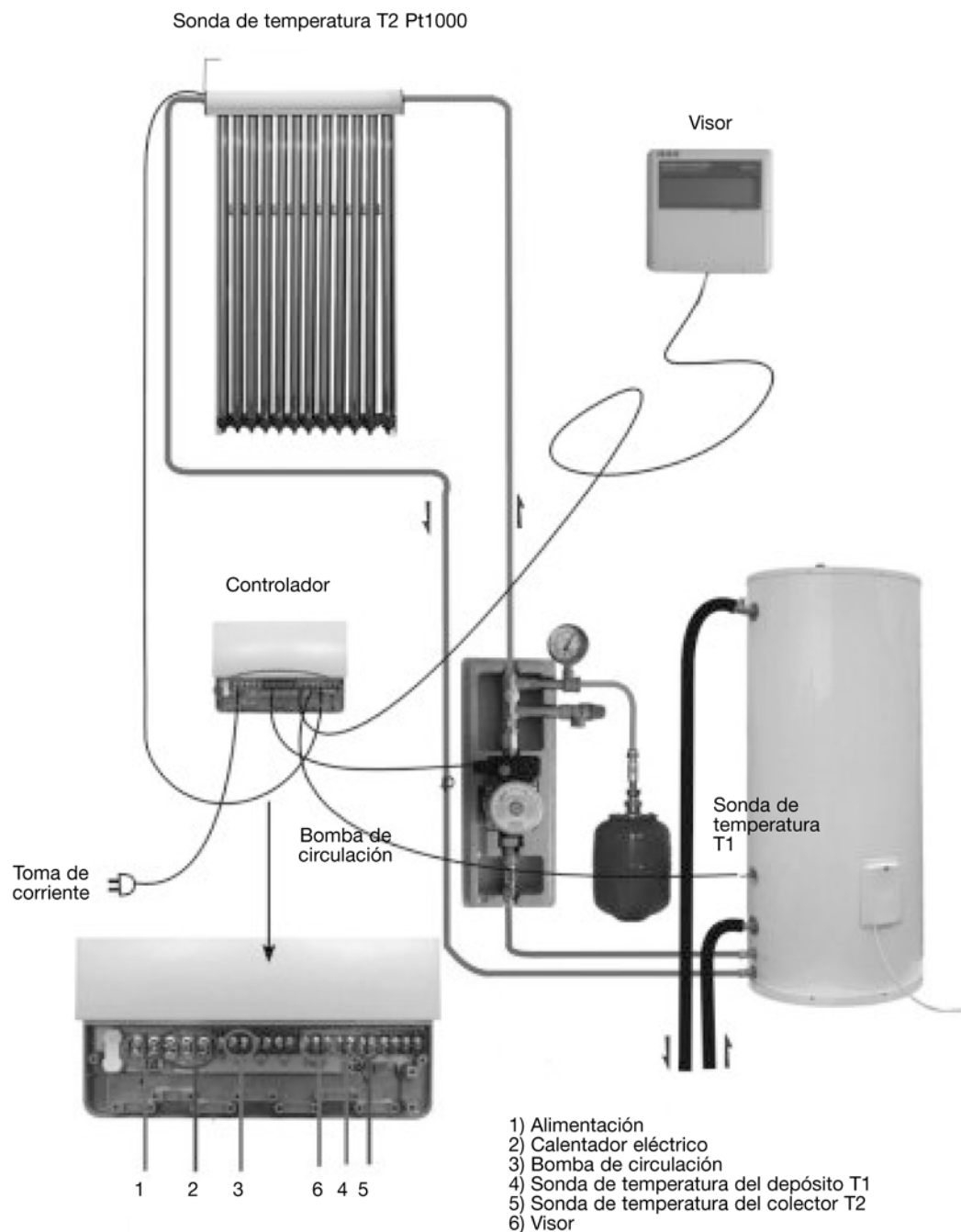
Sujete bien el tubo de vacío e introdúzcalo lentamente en el orificio.

Paso 5:

Enrosque la camisa del tapón de nylon.

8. ILUSTRACIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL CIRCUITO

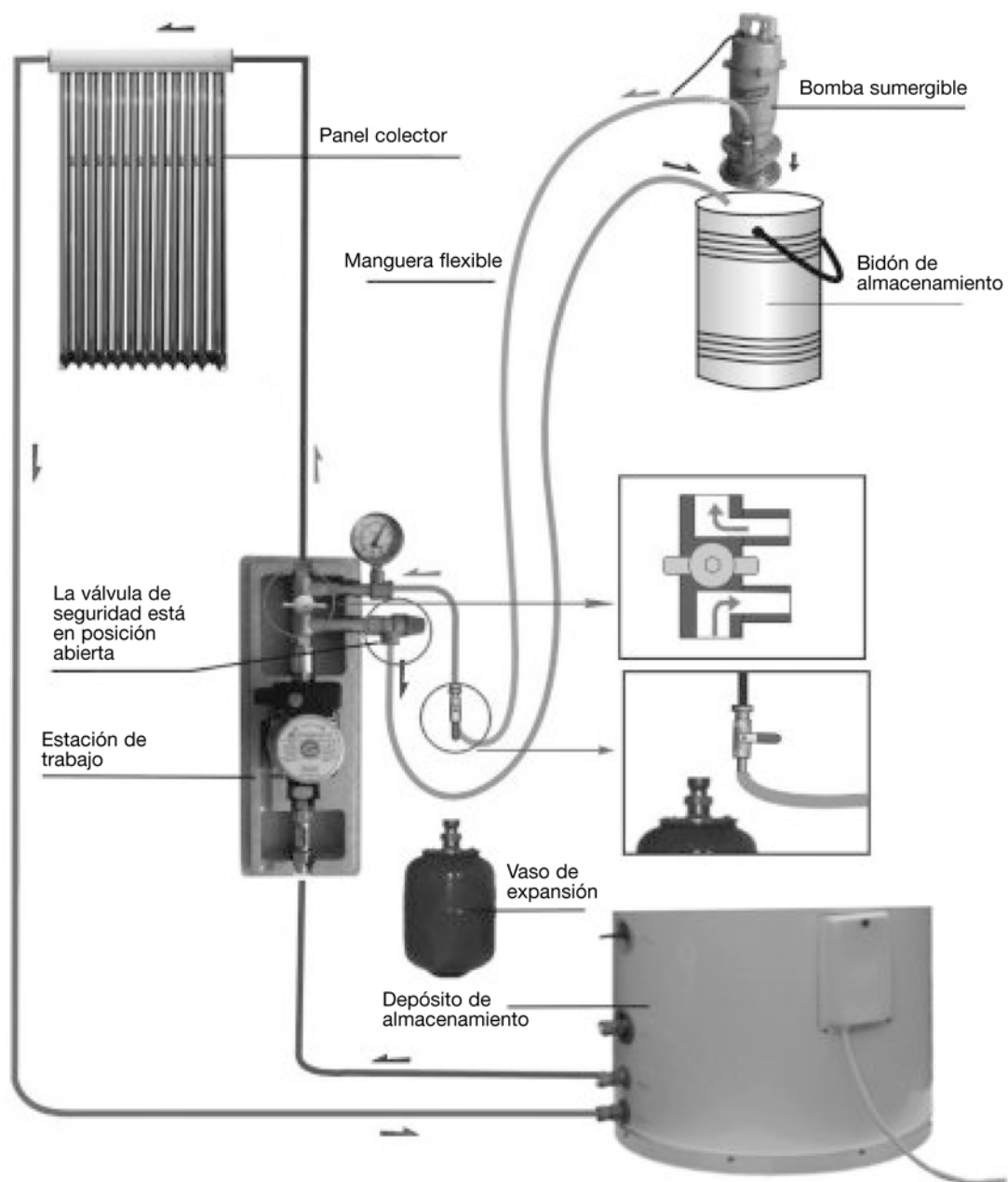
ESPAÑOL



¡ATENCIÓN!

T2 debe introducirse en el interior de la salida del colector.

9. ILUSTRACIÓN DEL LLENADO CON LÍQUIDO SOLAR



10. LLENADO DE LAS TUBERÍAS CON EL LÍQUIDO SOLAR



Agua pura. Propilenglicol: 56%
Líquido anticongelante original: 44%



Bomba sumergible



Llenado de medio líquido
utilizando bomba sumergible

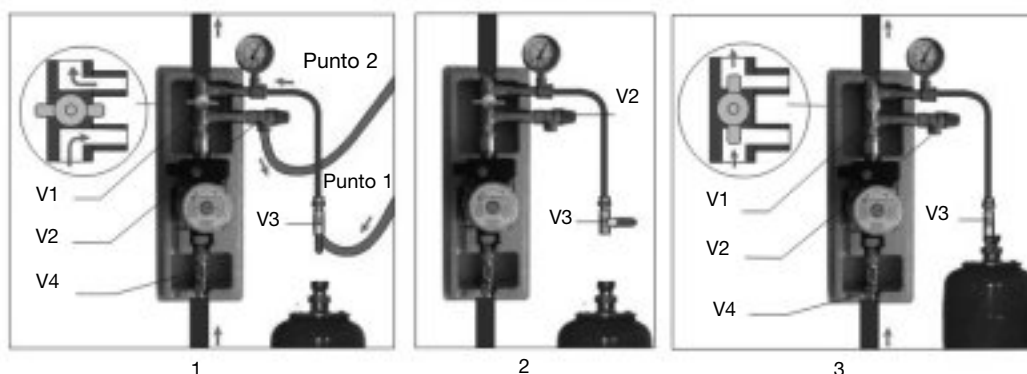
10.1. Purgado

Una vez que la entrada y la salida están conectadas a la red de tuberías, hay que purgar el aire del bucle del colector. Si se está utilizando un sistema de presión directa, abra los grifos de agua caliente de la casa y ponga a funcionar la bomba a pleno rendimiento. Será suficiente para eliminar todo el aire del sistema. En instalaciones sin presión, la bomba debe ponerse en marcha a máxima velocidad, forzando la salida del aire del distribuidor y su retorno al depósito. Si no se elimina completamente el aire del distribuidor del colector, puede ser preciso aflojar la conexión de salida del colector para que salga el aire (se puede utilizar ventilación automática para extraer el aire del distribuidor del colector).

10.2. Comprobación de las tuberías

Una vez verificada la ausencia de fugas y purgado todo el aire del circuito, ya se pueden instalar los tubos de calor y los tubos de vacío.

10.3. En el orden correcto



Paso 1:

Abra la válvula V3 y cierre V1. La válvula de seguridad debe estar abierta. Arranque la bomba sumergible para llenar con el medio líquido desde el punto 1, hasta que salga líquido por el punto 2. Deje que circule 2 minutos y luego purgue el aire de los tubos.

Paso 2:

Cierre la válvula V3, luego cierre V2 y saque la bomba sumergible.

Paso 3:

Conecte el vaso de expansión a V3, abra la válvula V1 (debe permanecer siempre abierta). Ponga en marcha la estación de trabajo y vigile la válvula de equilibrado (V4) para comprobar que no quede aire en el interior de las tuberías. Si queda algo de aire, vuelva a llenar con el medio líquido repitiendo los anteriores pasos hasta que haya expulsado todo el aire.

11. MANTENIMIENTO

11.1. Limpieza

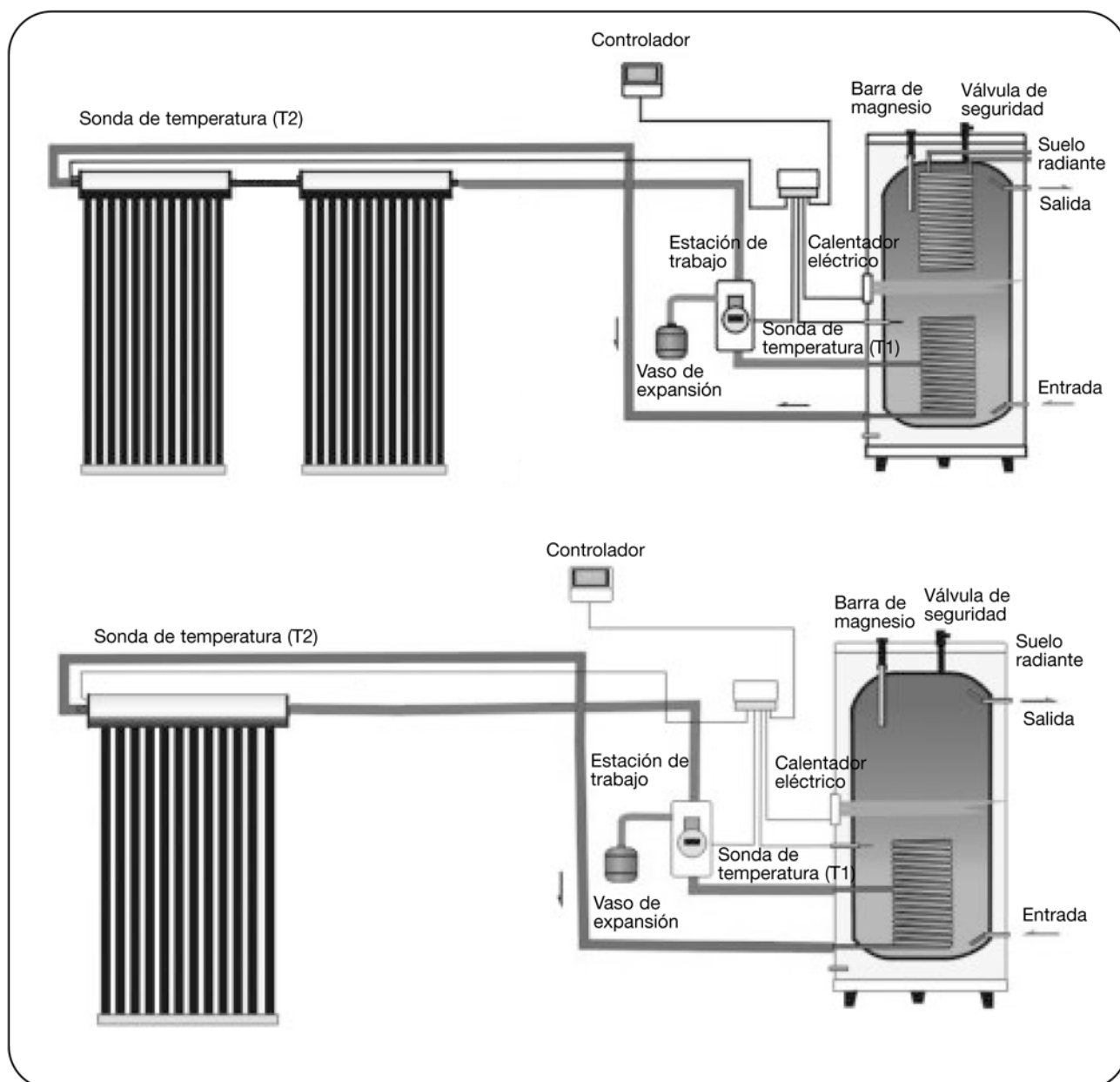
Las lluvias regulares dejan los tubos de vacío limpios. Pero si están muy sucios se pueden lavar con un paño suave y una solución tibia de agua jabonosa o limpiacristales. Si el acceso a los tubos es difícil o peligroso, también se puede utilizar una pistola con agua a presión.

11.2. Hojas

En otoño pueden acumularse hojas entre los tubos o debajo de ellos. Retírelos regularmente para asegurarse un óptimo rendimiento y evitar riesgo de incendios. (El panel solar no provoca ignición de materiales inflamables).

11.3. Rotura de tubos

Si se rompe un tubo hay que sustituirlo lo antes posible para mantener el colector al máximo rendimiento. Sin embargo, el sistema seguirá funcionando aunque haya un tubo roto. Los fragmentos de vidrio deben retirarse para evitar posibles daños.



11. MANTENIMIENTO

11.4 Aislamiento

Las cañerías que entran y salen del colector deben estar muy bien aisladas. Todos los años se debe examinar la espuma aislante para comprobar que no esté dañada. Si el aislamiento va a estar expuesto a la luz del sol, se utilizará espuma estabilizada para los rayos UV (o envoltorio metálico), de lo contrario se deteriorará rápidamente.



Válvula de seguridad



Válvula unidireccional



12. PRECAUCIONES

12.1. Energía solar para calefacción central. Medidas preventivas contra el sobrecalentamiento

Si se ha diseñado un sistema para que aporte calor a un sistema de calefacción central, normalmente proporcionará mucho más calor en verano de lo que se necesita sólo para el suministro de agua caliente. En estos casos, es aconsejable que la casa disponga de un spa o una piscina que aproveche el calor durante el verano, o bien instalar un dispositivo disipador de calor.

12.2. Componentes metálicos

Cuando manipule los distintos componentes del colector solar utilice siempre guantes. Hemos hecho todo lo posible para que los componentes metálicos sean seguros de manejar, pero pueden seguir teniendo bordes afilados.

12.3. Tubos de vacío

Tenga precaución cuando manipule los tubos de vacío, ya que se rompen si chocan o se caen. Si tiene que manipular vidrios rotos, utilice siempre guantes.

12.4. Altas temperaturas

Una vez que el tubo de calor está instalado en el tubo de vacío, si brilla el sol la temperatura del condensador del tubo de calor puede superar los 200°C/392°F. A estas temperaturas, el contacto con el tubo de calor puede producir graves quemaduras, por lo que le rogamos que tenga la máxima precaución cuando “experimente” o “haga demostraciones” con los tubos de vacío y los tubos de calor. En un sistema ya instalado, con toda su red de cañerías terminada, si la bomba se para mientras brilla el sol, la salida del colector y las tuberías próximas al distribuidor pueden alcanzar los 160°C/320°F, por lo que debe tener máxima precaución a la hora de tocar dichos componentes.

dzitsu

C/ Marqués de Sentmenat, 97
08029 Barcelona (Spain)
Tel.: +0034 93 419 97 97 Fax: +0034 93 419 86 86
