

CALENTADORES SOLARES



**funcosa**<sup>®</sup>  
s.a. de c.v.

# MANUAL BÁSICO DE INSTALACION

CALENTADOR SOLAR POR GRAVEDAD CON TERMOTANQUE  
MODELO SCSPV





Funcosa® consciente de las graves repercusiones que el cambio climático tiene para el medio ambiente y nuestro entorno, aunado a la constante alza en los precios de los combustibles fósiles y el aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero que de ellas se derivan, presenta su CALENTADOR SOLAR DE AGUA, con la finalidad de ayudar a su economía familiar y beneficiar al clima.

# ÍNDICE

Calentador solar de agua Funco-sol®	2
Partes de un sistema solar térmico	2
Principio de Funcionamiento de un tubo de vacío	2
Calentamiento de agua en colector de tubos Funco-sol®	3
Ventajas del sistema solar Termosifón	4
Estructura de un calentador solar Funco-sol®	4
Componentes del calentador solar Funco-sol®	5
Tabla de componentes de los calentadores solares Funco-sol®	7
Tabla de volumen de los calentadores solares Funco-sol®	8
Recomendaciones previas a la instalación	8
Pasos para el ensamble del calentador solar Funco-sol®	9
Orientación del calentador solar	12
Instalación de los tubos al vacío	12
Diagrama de instalación	15
Vaso de llenado	16
Instalación del vaso de llenado plástico	16
Instalación del vaso de llenado metálico	18
Recomendaciones durante y después de la instalación	19
Ficha técnica general de los calentadores solares Funco-sol®	22
Instalación esquemática de un sistema Funco-sol®	23
Mantenimiento de los calentadores solares Funco-sol®	26
Solución de problemas comunes en el funcionamiento	27
Dictamen (DIT)	28
Dictamen del calentador solar CS-12 (120 L)	28
Ficha técnica dictaminada del calentador solar CS-12 (120 L)	29
Dictamen del calentador solar CS-15 (150 L)	30
Ficha técnica dictaminada del calentador solar CS-15 (150 L)	31
Garantía	32

## Calentador solar de agua Funco-sol®

Uno de los medios con los que contamos para aprovechar la energía solar en nuestra vivienda, es el calentador solar de agua, que es un dispositivo que calienta el agua por medio de la energía solar.

### Partes de un sistema solar térmico.

Nuestro sistema solar consta de las siguientes partes:

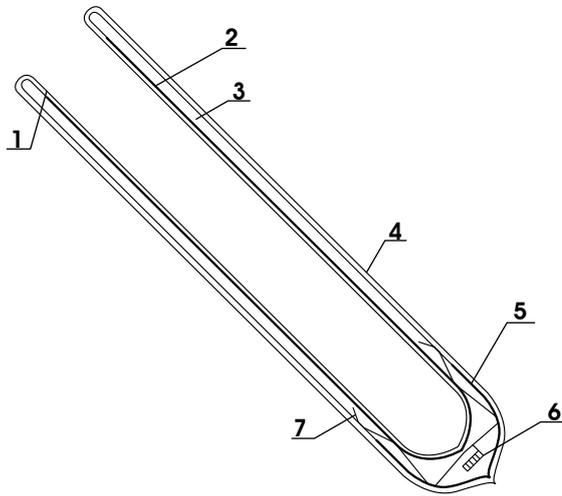


- A. Tubos de vacío
- B. Base para el soporte de tubos
- C. Estructura
- D. Cabezal

### Principio de funcionamiento de un tubo de vacío

El tubo de vacío se compone de un tubo interior, tubo exterior, capa selectiva de absorción y capa de inducción. El tubo interior se utiliza para almacenar agua. La pared externa del tubo interior tiene la capa selectiva de absorción. El espacio entre el tubo interior y exterior es el espacio al vacío. En la parte inferior del tubo exterior hay una capa de inducción, que puede ser usada para absorber el aire remanente. (ver esquema en la página siguiente)

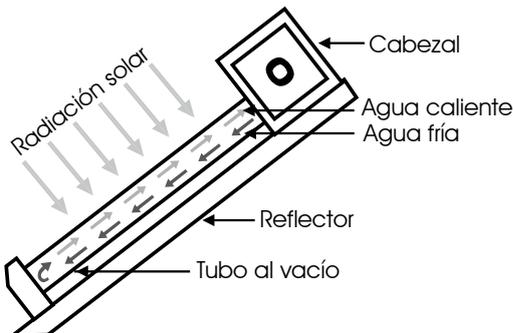
1. Tubo interior
2. Capa selectiva de absorción
3. Aire al vacío
4. Tubo exterior
5. Capa de inducción
6. Getter
7. Clip de sujeción



La capa selectiva de absorción transforma la energía solar en energía calorífica, y el vacío entre los 2 tubos es el aislamiento para impedir la pérdida de energía calorífica. La capa de inducción puede absorber el aire que se filtra de la atmósfera a los tubos de vacío en el momento de fabricación.

## Calentamiento de agua en colector de tubos

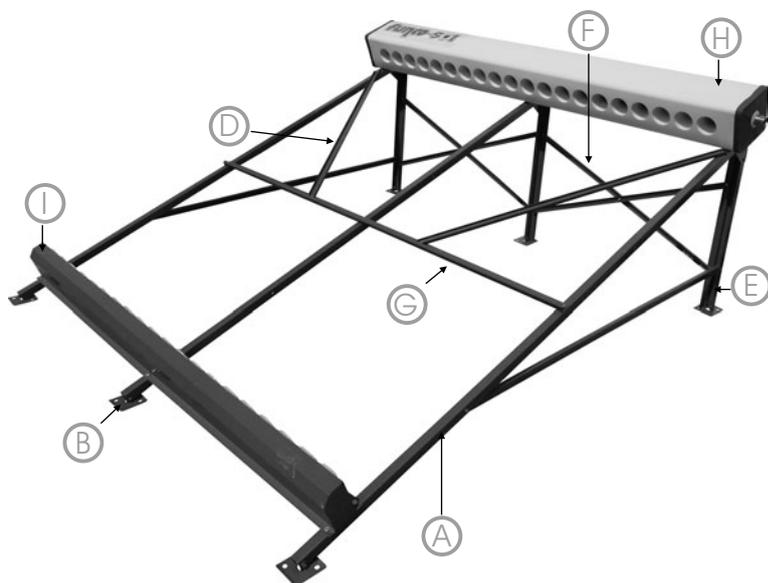
Los tubos de vacío absorben los rayos del sol y convierten dichos rayos en energía calorífica, calentando el agua dentro de los tubos. Mientras la temperatura del agua se eleva, la densidad se modifica, el agua caliente en los tubos asciende al cabezal y el agua fría dentro del mismo baja a los tubos. Manteniendo el ciclo natural de esta manera, el agua que se calentará.



## Ventajas del sistema solar termosifón:

- El agua caliente va directamente al termotanque (no va por una tubería externa, que se enfría o que bloquea su corriente)
- El tubo doble con aislamiento al vacío, solo permite la entrada de los rayos solares por el vacío, pero el calor no puede salir, porque necesita el aire como conductor, por lo tanto las pérdidas de calor son mínimas.

## Estructura de un calentador solar Funco-sol®



**A.** Largueros

**B.** Soportes

**C.** Bases para cabezal

**D.** Largueros diagonales

**E.** Barras laterales

**F.** Crucetas

**G.** Barra horizontal

**H.** Cabezal

**I.** Base para tubos

# Componentes del calentador solar Funco-sol®:

## Estructura y soporte



A. Largueros



B. Soportes



C. Base para cabezal



D. Largueros diagonales



E. Barras laterales



F. Cruquetas



G. Barra horizontal

H. Cabezal



I. Base de tubos



K. Tubos evacuados



L. Capuchón



M. Cubrepolvo

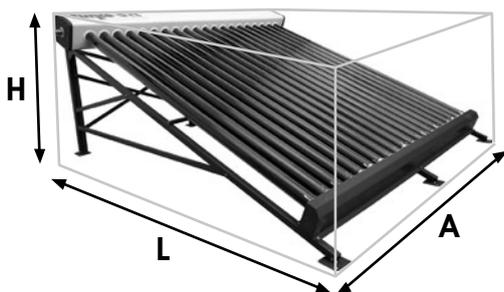


N. Empaque de silicón



Tornillos y tuercas: Tipo A (3/8) y Tipo B (1/2)

## Volumen del calentador solar (Espacio requerido para su instalación)



Ancho (A) = 1810mm

Largo (L) = 2100mm

Alto (H) = 1100 mm

Volumen (m<sup>3</sup>) = 3.83

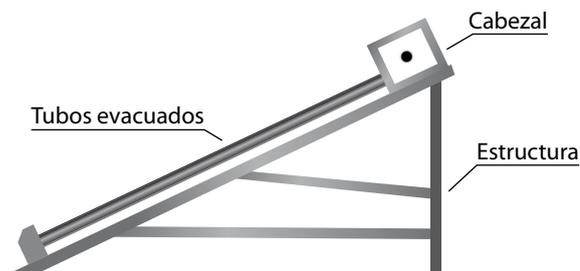
## Recomendaciones previas a la instalación

- **Altura del tinaco.** Para un sistema por termosifón por gravedad a baja presión, se necesita que la salida del agua del tinaco esté por encima del termotanque, para suministrar agua por gravedad al sistema (por lo menos 60 centímetros).
- **Ubicación.** Se recomienda instalar el calentador solar lo más cerca posible del sistema de respaldo (boiler), teniendo las conexiones y la tubería lo más cortas posibles para minimizar pérdidas de calor del sistema, además de usar aislante térmico cuando la tubería sea metálica (como el cobre).
- **Orientación.** El calentador solar debe estar orientado hacia el sur geográfico y en una zona donde no existan elementos que provoquen sombra. (Ver pagina)

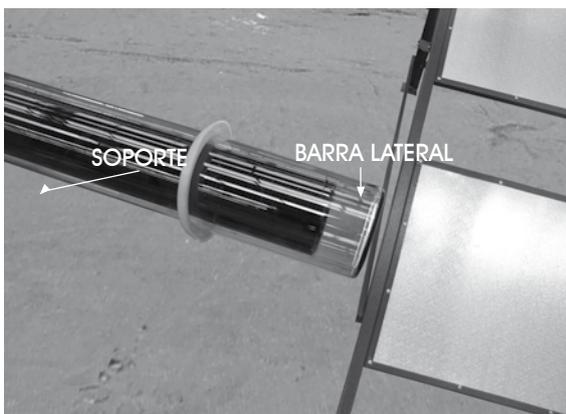
**Siga las instrucciones para realizar una instalación correcta y no se pierda la garantía del calentador solar.**

## Pasos para el ensamble de un calentador de tubos de vacío

Por favor siga las instrucciones que se muestran a continuación para realizar un adecuado ensamble de la estructura y sus componentes.



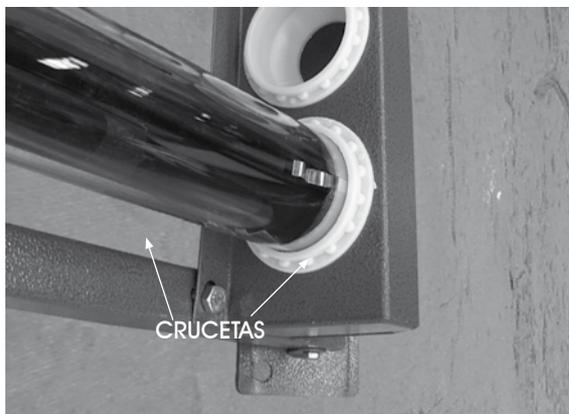
Ensamblar los soportes con las barras laterales y en los largueros, respectivamente.



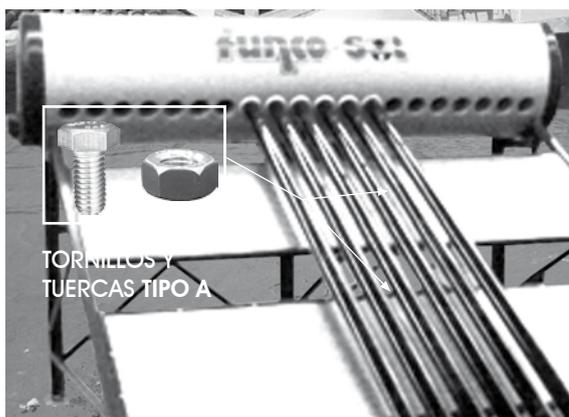
Ensamblar la base del tanque con el larguero y la barra lateral para formar el marco.

Se realiza el ensamble para cada marco dependiendo el modelo de calentador.

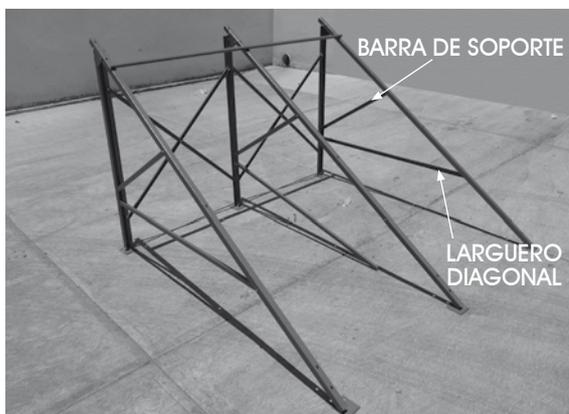




Una vez armados los marcos, se unen con las crucetas para formar la estructura del calentador.

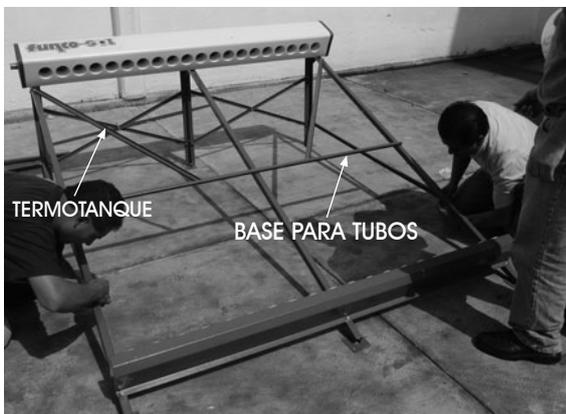


En el ensamble de cada componente se debe utilizar tornillo y tuerca tipo A.



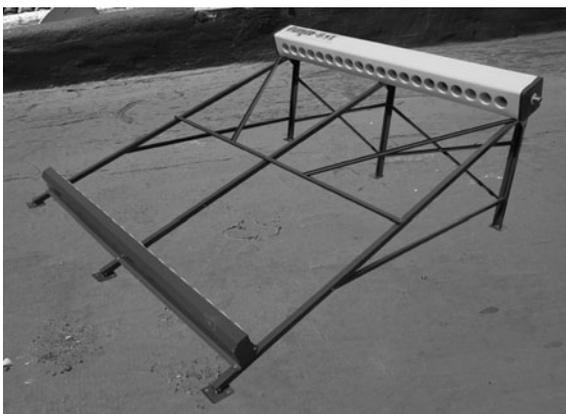
Ensamblar al marco de la estructura las barras de soporte y las barras diagonales, siguiendo esta secuencia. Para esta instalación utilizar los tornillos y tuerca corto tipo A.

Terminado el ensamble de la estructura, se instalarán los reflectores (en los modelos que los incluyan) recomendándose instalar primero el reflector inferior y después el superior; use tornillos tipo A.



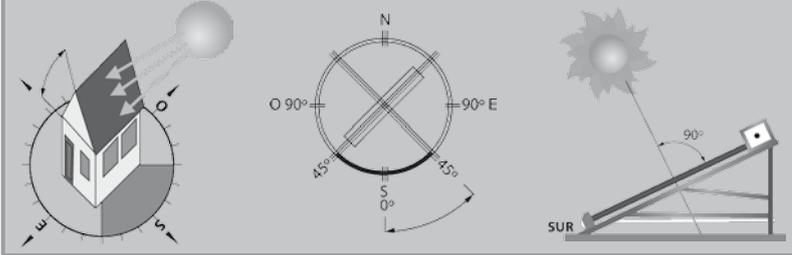
Instale la base para el soporte de tubos en la estructura usando tornillos y tuerca tipo B.

Nivelar el calentador solar antes de ser anclado al suelo.



## Orientación del calentador solar

La exposición óptima del colector directamente hacia el Sur geográfico, donde la irradiación es la más intensa. A mayor desviación con respecto al Sur geográfico, se obtiene un menor rendimiento energético del calentador solar.



## Instalación de tubos al vacío

Abra la caja que contiene los tubos de vacío, observe que los tubos no estén rotos o fracturados y que en la punta de cada tubo presente un color plateado. Si un tubo tiene un color blanco en la punta, significa que está dañado y que debe ser reemplazado, ver en la imagen siguiente.

No exponga los tubos al Sol hasta que se vayan a instalar, de otro modo el interior del tubo y la cápsula transmisora de calor alcanzarán muy altas temperaturas **Y EL TUBO SE PODRÁ QUEBRAR POR CHOQUE TÉRMICO EN EL MOMENTO QUE LE ENTRE EL AGUA FRÍA DE RED**. Nunca meter la mano dentro del tubo de vacío cuando éste ha estado expuesto al Sol, podría ocasionar quemaduras.

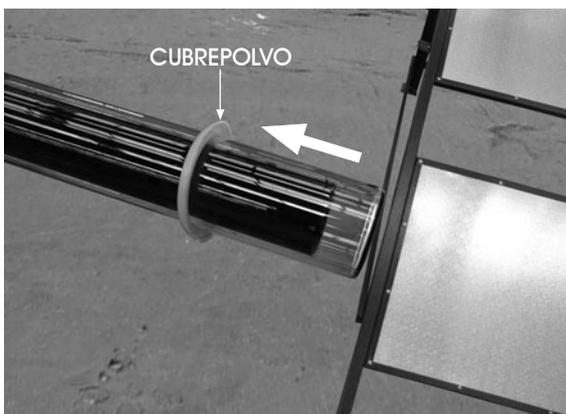
**Advertencia:** Los tubos serán instalados solamente si el calentador solar ha sido ensamblado y si la plomería ha sido terminada. En caso contrario no instalar los tubos de vacío.



La instalación de los tubos de vacío es una maniobra delicada, se procederá en forma sistemática y meticulosa, por favor, siga las instrucciones que se muestran a continuación para el ensamblado e instalación:

Desempacar cada tubo con cuidado y limpiarlo con un trapo seco.

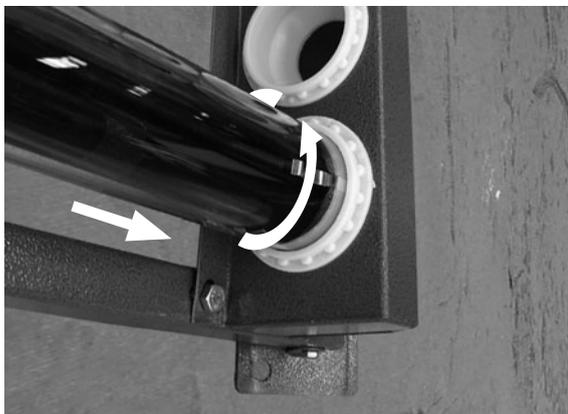
Limpiar los cubre polvos y mojarlos en una solución jabonosa (se recomienda tener una solución espumosa), para ser deslizados 20 cm en la parte posterior del tubo.



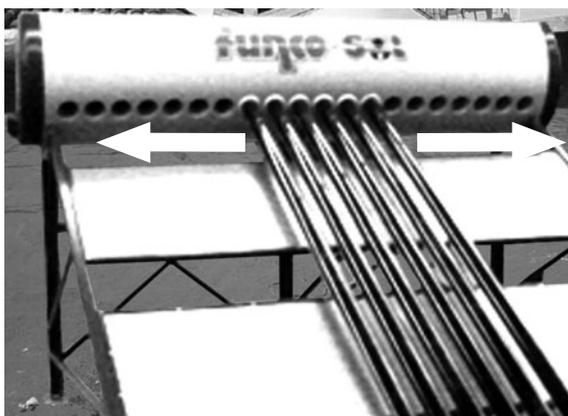
Mojar el tubo de vacío en la parte posterior con solución jabonosa (aproximadamente 10 cm), para insertarlo en el orificio del termostato, girando lentamente en dirección a las manecillas del reloj y aplicando presión uniforme hasta que el tubo entre, aproximadamente 5 cm.



Al insertarlo en la base de tubos debe efectuar el giro para que entre el tubo sin dificultad, evitando así botar y dañar el empaque de silicón interno del termostato.



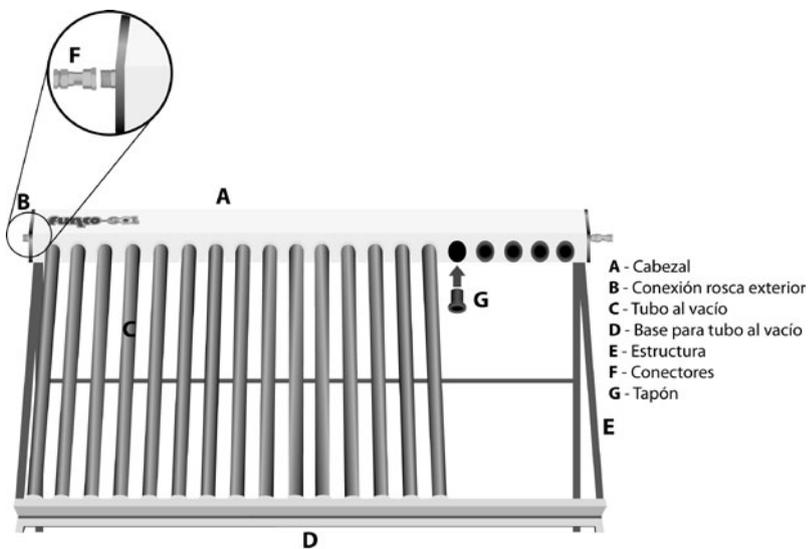
Para la instalación en la base de tubos, deslizar y girar el tubo en sentido opuesto a las manecillas del reloj lentamente y aplicando presión hasta asentar el tubo en la base, teniendo cuidado de no hacerlo bruscamente y dañar la punta del tubo pues se perdería el vacío.



Para la instalación de los tubos se recomienda iniciar del centro del calentador solar hacia los lados para evitar algún accidente en el momento de la instalación de los tubos.

**Para aclarar cualquier duda en la instalación, contactarse con el departamento técnico de FUNCOSA® al teléfono línea directa 01 (722) 226-15-93 y del interior de la república 01 800 362 22 33 y con gusto le atenderemos.**

## Diagrama de instalación



## Recomendaciones durante y después de la instalación

- No llenar el sistema con agua si los tubos de vacío estuvieron expuestos al Sol por más de 5 minutos, éstos podrían quebrarse debido a un choque térmico. Llene el sistema con agua temprano o al atardecer, cuando los tubos estén fríos.
- Nivelar el sistema antes y durante la instalación hidráulica. Se recomienda anclar el sistema una vez terminada la instalación del calentador solar, usando taquetes de acero de expansión y sellar adecuadamente las perforaciones hechas en la azotea para no perjudicar la impermeabilización.
- Instalar una válvula de retención (check) a la entrada del sistema para evitar el retorno de agua caliente al tinaco.
- Se recomienda instalar una válvula mezcladora para asegurar que no se envíe agua a los servicios a más de 50°C.
- **Es obligatoria la instalación** del jarro de aire en la parte superior del calentador solar **cuya altura** debe rebasar, ligeramente el nivel del tinaco o del vaso de expansión, sin obstrucción alguna en la punta, **ya que debe** permitir que salga el vapor del tanque en los sobrecalentamientos y entre aire cuando se extrae el agua. **NUNCA SUSTITUIR UN JARRO DE AIRE POR UNA VÁLVULA DE ALIVIO. EL NO RESPETAR ESTA INSTRUCCIÓN INVÁLIDA LA GARANTÍA.**
- Se recomienda que los diámetros de las tuberías de entrada y salida del termotanque, así como del jarro de aire sean iguales para evitar descompensaciones de presiones en el termotanque y éste pueda dañarse.
- Se recomienda usar tubería Pex-Al-Pex Negra, ya que es una tubería con protección ultravioleta y cuenta, además con un alma de aluminio que le proporciona flexibilidad y rigidez, facilitando su manejo. Esta tubería tiene resistencia a altas temperaturas (100°C) sin afectar al polímero base.
- Aplicar cinta teflón en las uniones entre tuberías y conexiones que presenten rosca para evitar fugas en las uniones.
- No sobre apriete las conexiones del termotanque, ya que

puede fracturar la conexión interior del tanque y perder su garantía.

- En el caso de los nuevos sistemas con la nueva tecnología con conexiones sin soldadura en el termotanque, para la conexión de tuberías de entrada, salida y jarro de aire, se deberán seguir las siguientes instrucciones:



En este caso se debe poner especial cuidado en la instalación del jarro de aire, pues las conexiones pueden girar libremente y el jarro de aire podría caer, dejando de funcionar adecuadamente y se vaciará el tinaco.

Para que esto no ocurra se pueden colocar unos tensores que mantengan vertical el jarro de aire, como se muestra en la figura B, instalar un jarro de aire metálico (de cobre o acero galvanizado) fijado al piso mediante una base de concreto como se muestra en la Figura A.

## Anexo 1: Ficha técnica general de calentadores solares Funco-sol®:

Modelos	SCSPV
Peso total	102 kg
Número de Tubos	20
Área de apertura	2.48 m <sup>2</sup>
Diámetro del tubo	∅ 58 mm
Longitud del tubo	1800 mm
Tipo de aislamiento	Espuma de poliuretano. Espesor 40 mm, p=36kg/m <sup>3</sup> , K=0,0035w/m.k
Material del cabezal exterior	Acero con pintura electrostática - 0.4 mm
Material del cabezal interior	Acero inoxidable tipo SUS304- 0.5mm
Entrada-salida de tuberías	25.2 mm (1 in)
Material empaques	Metilsilicona de caucho con vinilo 110
Material cubrepolvo	Plástico tipo EPDM
Material capuchón tubos	Plástico tipo ABS
Estructura	Perfil de acero galvanizado - 1.5 mm
Ángulo de inclinación	20°
Eficiencia diaria	> 50%
Embalaje	Cartón FCL / Cartón + formaica LCL
Garantía	3 años
Rendimiento	1 L/m <sup>2</sup>

## Mantenimiento

El mantenimiento del sistema es sencillo e incluye las tareas siguientes:

- 1. Limpieza:** conviene limpiar periódicamente los tubos (depende de la lluvia, el polvo, la contaminación del lugar donde se ubique el calentador solar). Esta acción se puede realizar con un paño suave y agua caliente o se pueden limpiar con una solución jabonosa tallando con cuidado, estas recomendaciones se deben seguir siempre en horas de poca insolación, ya sea temprano o en la tarde, cuando el Sol ya se está ocultando. Si el acceso a los tubos no es fácil, un regaderazo de agua a presión es también eficaz.  
**Hojas:** Durante el otoño, las hojas de los árboles se pueden acumular entre los tubos o debajo de ellos, en los reflectores. Se deben quitar estas hojas para asegurar el funcionamiento óptimo del calentador solar.
- 2. Aislamiento:** los tubos del sistema hidráulico, cercanos al colector solar, deben tener un buen aislamiento térmico; este aislamiento debería ser comprobado cada año o cuando presente daño. Como aislamiento se deben usar espumas estabilizadas contra UV o cubiertas metálicas para evitar un rápido deterioro.
- 3. Drenaje del colector:** Puede requerirse el drenaje de los tubos de vacío y del termotanque para el mantenimiento programado, desplazamiento del colector o en la reparación para condiciones sumamente frías. Este drenado del sistema en general se recomienda cada 12 meses, en el cual se verifica la acumulación de lodos o la suciedad depositada en el fondo de los tubos de vacío o en el termotanque. Para hacer la limpieza en los tubos de vacío se deben desinstalar con cuidado para lavarlos internamente, se agrega una solución espumosa (se debe de agregar poco jabón líquido al agua y agitar hasta que se disuelva en el agua completamente, teniendo una consistencia muy espumosa) o agua avinagrada, enjuagarlos muy bien y volver a instalarlos. Para la limpieza del termotanque, que se recomienda hacer junto con la limpieza de los tubos de vacío, se debe cerrar la entrada de agua fría y esperar a que el nivel baje, posteriormente cerrar la salida de agua caliente del termotanque, abrir la válvula de drenado, válvula de bola, y esperar a que se vacíe. Si es necesario enjuagar el termotanque, se cierra la válvula de drenado y se abre la válvula de entrada de agua fría; se deja llenar un cierto nivel, se cierra la válvula de entrada y se abre la válvula de drenado para que se enjuague el termotanque. Si no es necesario enjuagar el termotanque se cierra perfectamente la válvula de drenado. Después se instalan los tubos de vacío y por ningún motivo se llena el colector solar, hasta que los tubos estén fríos. No seguir estas indicaciones puede provocar un choque térmico en los tubos y la rotura de los mismos, perdiendo la garantía del equipo.

Problema	Causa	Acción correctiva
<b>No sale agua de la llave</b>	La entrada de agua fría al termotanque o la salida de agua caliente del termotanque está obstruida por un tapón de sedimentos.	Limpiar la tubería y quitar el tapón de sedimento acumulado en la entrada y salida del termotanque.
	No hay suministro de agua fría al calentador solar desde el tinaco o la red municipal.	Verificar que exista suministro de agua al calentador solar desde el tinaco o la red de agua municipal.
	La válvula de entrada de agua fría al termotanque está cerrada.	Abrir la válvula.
	El brazo del flotador en el vaso de llenado se ha atascado.	Desatascar el brazo del flotador del vaso de llenado o reemplazarlo, accediendo a él por la tapa superior.
	La válvula anti-retorno se ha atascado.	Limpiar la válvula antiretorno o reemplazarla.
	Hay aire atrapado en la tubería de agua fría o caliente	Abrir la válvula de drenado en el termotanque, hasta que salga el aire de la tubería y llenar nuevamente el termotanque, o abrir todas las llaves de agua en la casa hasta que salga todo el aire de la tubería.
<b>No sale agua caliente del calentador solar</b>	El calentador de agua solar no está recibiendo suficiente luz solar.	Verificar la ubicación del calentador, que no le de sombra, que la ubicación sea la adecuada (sur).
	Exceso de consumo de agua caliente.	Planificar el consumo de agua caliente de acuerdo a la capacidad diseñada, si su consumo es elevado instalar un sistema de respaldo con boiler de paso.
	La conexión incorrecta de agua fría y agua caliente a las tuberías del calentador de agua solar tanque de almacenamiento.	Acoratar la línea de tuberías de agua caliente o aumentar la capacidad del sistema.
	Días nublados, la luz solar no es suficiente.	Utilizar el sistema de respaldo.
	El agua caliente está regresando al tinaco, la válvula antiretorno falló, o no se cuenta con válvula antiretorno a la entrada de agua fría.	Verificar la adecuada instalación de la válvula antiretorno, o instalar válvula antiretorno si no cuenta el sistema con ella.
	La presión en la entrada de agua fría al calentador es muy grande para poder calentar el agua adecuadamente.	Circular agua caliente lentamente al principio y luego poco a poco abrir el grifo de agua fría para una óptima mezcla de agua caliente y fría en el punto de uso.
<b>Flujo irregular de agua caliente.</b>	El jarro de aire del termotanque está parcialmente obstruido.	Limpiar la salida del jarro de aire.
	La vena de salida de agua caliente está obstruida.	Retire la vena de salida de agua caliente y limpiar de las impurezas que pudieran obstruir su funcionamiento.

## GARANTÍA LIMITADA DE TRES AÑOS

Garantía limitada de tres años a partir de la fecha de compra.

Todas las reclamaciones bajo garantía deben gestionarse directamente con el distribuidor con su póliza de garantía sellada y vigente.

**FUNCOSA S.A. de C.V.** garantiza al comprador del colector solar Funco-Sol la reparación o reemplazo de cualquier colector solar por defectos de fabricación, siempre y cuando se compruebe que el equipo en cuestión fue debidamente instalado, siguiendo las indicaciones del instructivo o se encuentra aún sin instalar.

El propietario correrá con los gastos de envío de todos los colectores reparados o reemplazados.

**Cuál es la cobertura de la garantía:** Se garantiza que el colector solar está libre en defectos de materiales o fabricación cuando sale de las instalaciones de Funcosa.

**Qué no cubre la garantía:** Los accesorios de ferretería utilizados en la instalación que incluyen mangueras, abrazaderas y accesorios de plástico; daños producidos debido a un vacío en el termostato debido a variaciones de presión en el sistema de suministro de agua no considerados o casuales; daños producidos por un mal acondicionamiento para el invierno debido a condiciones climáticas extraordinarias; daños producidos por sismos, incendios, inundaciones, tormentas eléctricas, granizo, ventiscas, huracanes o cualquier contingencia climática extrema que no se haya considerado en la instalación, para realizar las pertinentes adecuaciones; daños, defectos, mal funcionamiento u otras fallas que surjan de la instalación o del uso del producto que no cumpla con las instrucciones proporcionadas por el fabricante; daños, defectos, mal funcionamiento u otras fallas causadas por o relacionados con el uso y los residuos sólidos del fluido de trabajo (agua). Cuando dichos residuos, sean consecuencia que el agua utilizada, no cumple con los requerimientos estipulados en la norma NOM-127-SSA1-1994. Daños en los tubos de vacío que se deriven de condiciones de trabajo inapropiada, como cuando un equipo se queda expuesto al sol sin agua; daños, defectos, mal funcionamiento u otras fallas causadas por o relacionados con reparaciones realizadas por cualquier técnico que no sea un representante de servicio autorizado por FUNCOSA S.A. de C.V.

**FUNCOSA S.A. de C.V. bajo ninguna circunstancia y por ningún motivo será responsable de daño emergente o incidental alguno, de lesiones o daños a personas o propiedad alguna que use este producto, o de la pérdida de ganancias u otros costos o gastos del tipo o de la naturaleza que fuera. Funcosa S.A. de C.V. no otorga ninguna garantía y no hace ninguna otra declaración, ya sea expresada o implícita, ya sea comercial, de idoneidad para un propósito en particular o de otro tipo, que no sean aquellas estipuladas específicamente en esta garantía, salvo en los casos estipulados en ella.**

Las declaraciones presentadas en esta garantía son las únicas declaraciones hechas por FUNCOSA S.A. de C.V. con respecto al producto, y esta garantía no constituye una garantía de rendimiento o satisfacción del producto. El propietario del producto tiene la responsabilidad de probar y verificar regularmente el producto para asegurar su buen funcionamiento y seguridad. Esta garantía otorga al comprador original derechos legales específicos.

DATOS DEL DISTRIBUIDOR		DATOS DEL CONSUMIDOR	
Razón social:		Nombre:	
Dirección:		Dirección:	
Tel:	Fax:	Tel:	
Modelo y características del calentador solar:			
Sello:		Firma	

# fussion®

## Vive el confort.

### Calentadores instantáneos y calderas murales a gas.

Electrónicos.

Máximo ahorro.

Modernos.

Seguros.

Amplia gama de equipos.

Funcionamiento con baja presión.

Conócelos: [www.fussion.mx](http://www.fussion.mx)



DISTRIBUIDO POR:

**Funcosa, S.A. de C.V.**

Guillermo Marconi s/n, Esq. Héroe de Nacozari  
Zona Industrial C.P. 50070 Toluca, Edo. de Méx

Tel. (722) 2 14 43 70 / 2 14 43 77 / 2 13 36 11

Lada sin costo 01 800 201 10 46

Fax: (722) 2 15 83 93 / 2 14 26 38

Lada sin costo 01 800 201 10 47

ventas1@funcosa.com.mx

[www.funcosa.com.mx](http://www.funcosa.com.mx)