

CALEFON SOLAR

MANUAL DE INSTRUCCIONES



LEA ATENTAMENTE
ESTE MANUAL
ANTES DE REALIZAR
LA INSTALACIÓN



DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA

**a. Tubos de alto vacío.**

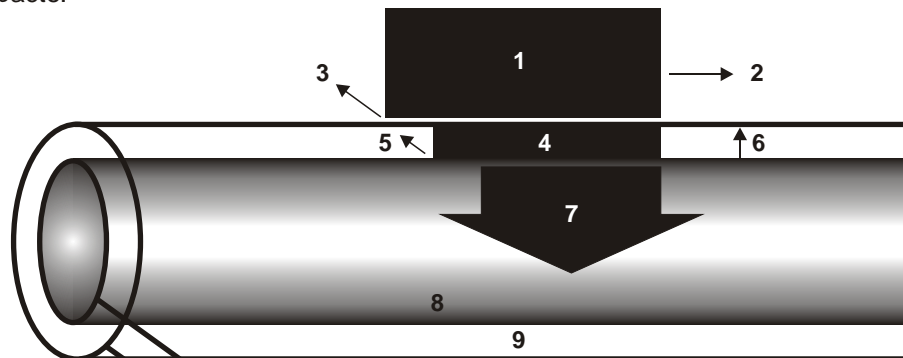
La captación de la energía solar se realiza por medio de un tubo de pared doble, que está cerrado al alto vacío, de esta forma, se produce un aislamiento térmico muy eficiente y por otro lado, al ser transparente, los rayos inciden en el tubo interior, el cual está tratado con un pulverizado de aluminio nitrogenado en una base de aluminio por medio del bombardeo con un magnetrón de última tecnología. Esto da una superficie de color negra de máxima absorbencia de los rayos solares inclusive en la gama de los infrarrojos. En la cara interior del tubo este tratamiento resulta en un espejo evitando que el calor del agua se emita al exterior. Como resultado

se obtiene una absorbencia del 93% y una emitancia de solo el 7% (**Figura 1**).

El vacío se refuerza con la colocación en el extremo del tubo de una pieza de bario absorbente de gas. Durante la fabricación, este absorbente es expuesto por un breve tiempo, a un campo magnético de alta frecuencia, el cual produce alta temperatura en un segundo vaporizando bario puro en el interior del tubo para garantizar la permanencia del vacío por largo tiempo. El vacío obtenido es mayor o igual a 5×10^{-2} Pa.

Toda esta tecnología hace al excelente rendimiento de este sistema, prácticamente desconocido en nuestro país.

En cuanto a su resistencia el tubo de vidrio está construido de 3,3 Borosilicato con gran transparencia y resistencia al impacto.

Figura 1

- 1- Luz del sol incidente 100%.
- 2- Luz absorbida por el tubo de vidrio 1,8%.
- 3- Luz reflejada por el vidrio exterior 7,5%.
- 4- Luz que pasa al vacío interno 90,7%.
- 5- Luz reflejada por recubrimiento del tubo interno 6,3%.
- 6- Emisión de calor del tubo interno 4,4%.
- 7- Luz que pasa al agua y se transforma en calor 80%.
- 8- Máxima absorbencia de los rayos solares.
Absorbencia del 93% y una emitancia del 7%.
- 9- El vacío obtenido es mayor o igual a 5×10^{-2} Pa.

b. Tanques de acero inoxidable.

El acero inoxidable, necesario para garantizar la durabilidad de estos equipos, ya que la vida media es de 20 años. De esa manera la inversión está garantizada. Aislados con poliuretano expandido para asegurar la temperatura del agua en el tanque de 70 a 90 horas.

c. Sellos de acople en el tanque.

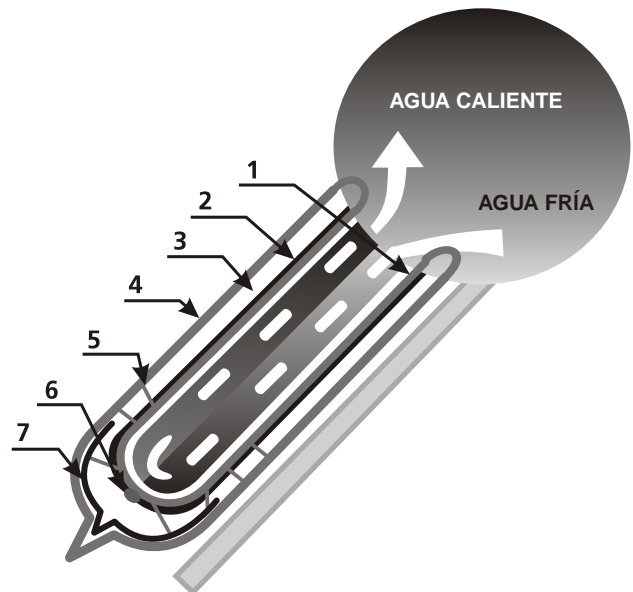
Estos sellos son de gran importancia ya que evitan que el agua se filtre entre la pared del tubo y el tanque. Deben tener gran precisión para adaptarse al vidrio y ser construidos de un material que no pierda la elasticidad en los años de vida útil del equipo.



d. Funcionamiento.

Como se observa en la figura el agua caliente sube por el tubo y se introduce en el tanque y el agua fría baja a reemplazarla y calentarse, este principio llamado termosifón hace que el equipo funcione solo sin necesidad de colocar mecanismos de bombeo, lo que hace más simple y confiable el sistema.

- 1- Tubo de vidrio interior.
- 2- Recubrimiento absorbente selectivo aluminizado.
- 3- Vacío aislante.
- 4- Tubo cobertor exterior.
- 5- Clip de soporte del tubo interior.
- 6- Pastilla de Bario absorbente de gas.
- 7- Película de bario formada por vaporización a alta temperatura.

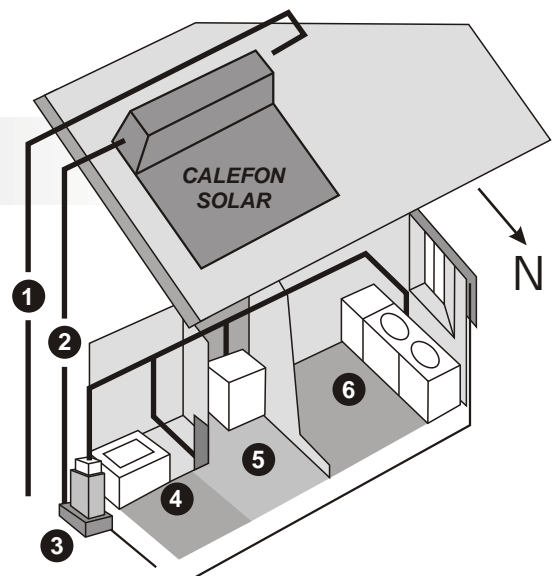
**APLICACIÓN TÍPICA**

Se instala en un lugar soleado, orientado al norte, es importante no tener sombras mientras el sol lo ilumina directamente para obtener el rendimiento deseado. También se debe tratar de ubicar cerca del lugar de consumo con tuberías aisladas y de sección normal, y no de gran tamaño para evitar las pérdidas de calor al calentar volúmenes elevados de agua.

ESQUEMA DE INSTALACIÓN

ASEGÚRESE QUE EL CALEFÓN ESTÉ ORIENTADO AL NORTE (N).

- 1- Tubería de acceso de agua fría.
- 2- Tubería de salida de agua caliente.
- 3- Calentador auxiliar ó calefón preexistente ó termotanque.
- 4- Baño.
- 5- Lavadero.
- 6- Cocina.

**TAMAÑOS ADECUADOS**

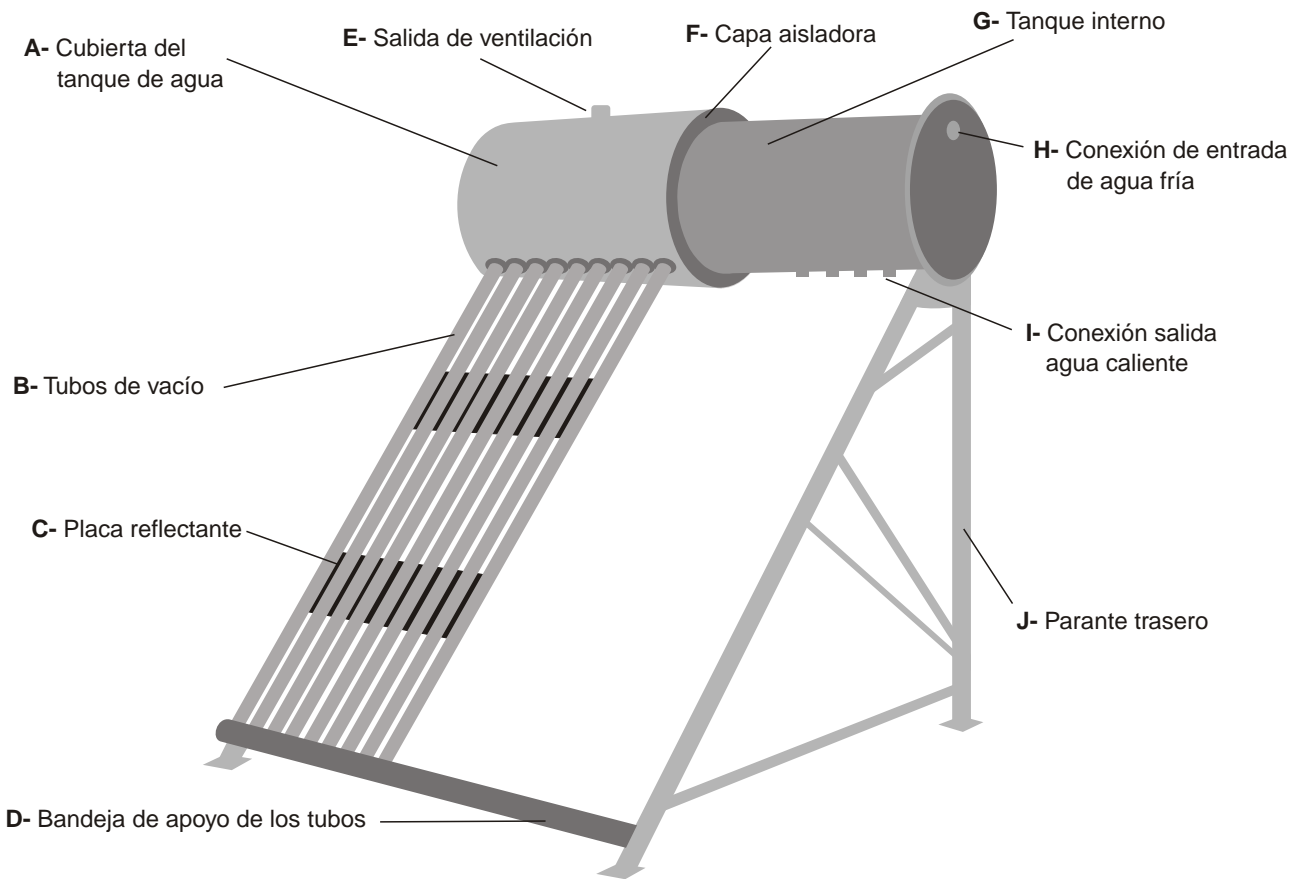
Los tres tamaños están pensados para matrimonios (15 tubos), matrimonios con dos hijos (20 tubos) y matrimonios con más de tres hijos (30 tubos), a partir de aquí se pueden conectar varios equipos para mayor número de personas.

USOS PRINCIPALES

Es un recurso que nos permite ahorrar hasta un **80 % de la energía tradicional** para el calentamiento del agua a un costo razonable. Debemos aclarar la necesidad de contar siempre con medios auxiliares de calentamiento pues, como es sabido, los recursos alternativos de energía no tienen la continuidad de las redes públicas de suministro de agua ó electricidad, y hay épocas del año en las que el recurso solar se ve restringido por la continuidad de muchos días nublados. Es importante aclarar que solo es necesario contar con días de sol ya que es un sistema de mucho rendimiento y se ve muy poco afectado por la temperatura ambiente mientras haya sol.

Es una excelente solución para lugares aislados de las redes de gas como son quintas, campos y campamentos, como así también estaciones de servicio y todo comercio ubicado sobre las rutas, casillas rurales y donde el agua caliente sea una necesidad.

COMPONENTES DEL CALEFÓN SOLAR

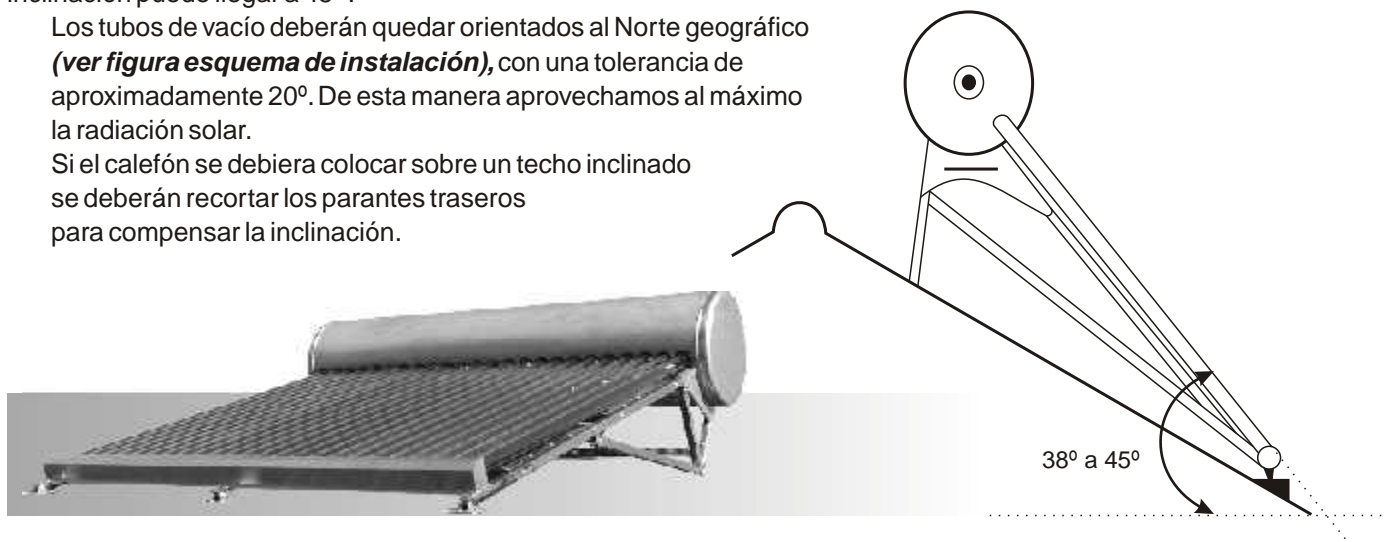


ESTRUCTURA

La misma se colocará sobre la casa, en una superficie horizontal, ya que la estructura posee la inclinación adecuada para esta latitud. Si nos desplazamos al norte de nuestro país el equipo deberá estar más horizontal, con menos inclinación pues el sol pasa más elevado, llegando a 38° de inclinación. Para la zona sur, en cambio la inclinación puede llegar a 45°.

Los tubos de vacío deberán quedar orientados al Norte geográfico (**ver figura esquema de instalación**), con una tolerancia de aproximadamente 20°. De esta manera aprovechamos al máximo la radiación solar.

Si el calefón se debiera colocar sobre un techo inclinado se deberán recortar los parantes traseros para compensar la inclinación.

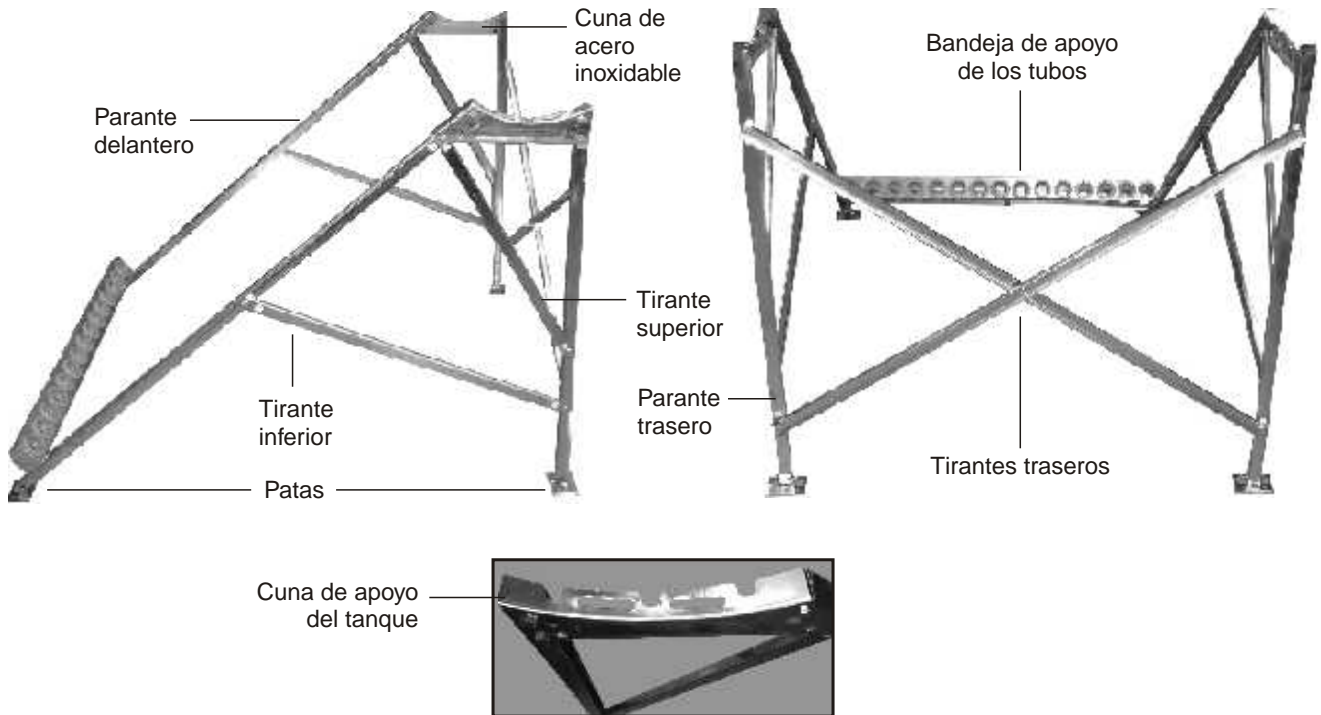


ARMADO DEL CALEFON SOLAR

Estructura de soporte

Use los tirantes superior e inferior para unir con los parantes traseros izquierdo y derecho. Complete la estructura colocando los tirantes traseros en forma cruzada como se observa en la figura. Coloque las cunas de apoyo del tanque, horizontalmente, en la parte superior de la estructura de apoyo fijándola con los tornillos correspondientes.

Coloque las patas.



INSTALACIÓN DEL TANQUE DE AGUA

1- Colocar los tornillos inferiores del tanque de agua en la ranura de la cuna de acero inoxidable y luego colocar las tuercas.

2- Instalar el tubo de venteo en el acople de venteo, en la parte superior del tanque.

Nota: En este momento el proceso de armado no ha sido terminado, por lo tanto no se puede permitir el pasaje de agua hasta que todos los tubos de vacío se hallen instalados.



INSTALACIÓN Y PRECAUCIONES CON RESPECTO AL TUBO DE VACÍO

Instalación del tubo de vacío

1- Antes de instalar el tubo de vacío, debería evitar la luz del sol porque podría causar quemaduras o daños en la instalación.

2- El llenado del tanque de agua debe realizarlo de madrugada o de mañana temprano, de lo contrario trate de taparlo con una manta.

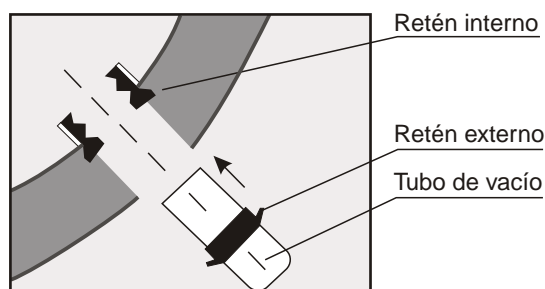
3- Chequee que todos los retenes internos del tanque estén adecuadamente ubicados, limpios, libres de cualquier residuo que pudiera afectar el sellado de los tubos de vacío. **(Figura 2)**

4- **Antes de instalar el tubo de vacío, debería humedecer los extremos de los tubos con agua limpia para facilitar el colocarlo de los mismos.**

5- Antes también, de colocar el tubo de vacío, debe ser insertado el reten externo para el bloqueo del aire a 10 cm. del extremo, facilitando su inserción con el humedecido del mismo.

6- Insertar el tubo, haciendo fuerza en dirección axial del tubo, girándolo, de manera que el retén interno no sea arrastrado hacia el interior del tanque.

Figura 2



Detalle retén interno



7- Inserte el extremo cerrado del tubo en la puntera alojada en la bandeja de punteras, asegurándose de su firmeza **(Figura 3)**.

8- El reten exterior, después de las acciones anteriores, queda separado del tanque, ajústelo a su posición correcta **(Figura 4)**.

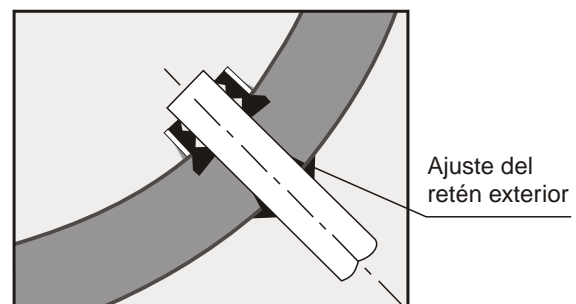
9- Recomendamos que al instalar los tubos de vacío primero coloque un tubo en cada extremo para verificar la correcta posición del tanque en la estructura.

10- Verifique el ajuste de todos los tornillos luego de instalar los tubos.

Figura 3



Figura 4



PRECAUCIONES

- 1- La instalación debe ser realizada por un técnico competente, gasista matriculado o similar.
 - 2- Asegúrese que no halla sombras sobre el lugar de la instalación, pues afectará el rendimiento del equipo.
 - 3- Los tubos de vacío deben encontrarse paralelos en un mismo plano, por lo que se debe evitar cualquier alabeo de la estructura.
 - 4- Consulte con el técnico las mejores prácticas de instalación y uso.
 - 5- Verifique la fijación segura del equipo sobre el techo, para evitar accidentes.
 - 6- Evitar instalar los tubos con agua en zonas donde hay temperaturas por debajo de los 0 °C ya que el agua puede congelarse y ocasionar la rotura de los tubos del equipo en forma permanente. Para ello colocar los tubos especiales anticongelamiento (**Figura 5**).
 - 7- Tenga en cuenta la instalación del pararrayos cuando efectúe la instalación del calefón pues es una estructura metálica y deberá estar vinculada.
 - 8- Para evitar pérdidas el equipo debe funcionar a presiones menores a 0.5 Kg/cm², (considere que 1 m de columna de agua son 0,1Kg/cm², es decir no se deben superar los 5 metros por encima del tanque del calefón).
- Si la presión fuese mayor, colocar el tanque de regulación de presión que se vende por separado (**Figura 6**), o un tanque de agua fría auxiliar que disminuya esa presión (**Figura 7**).

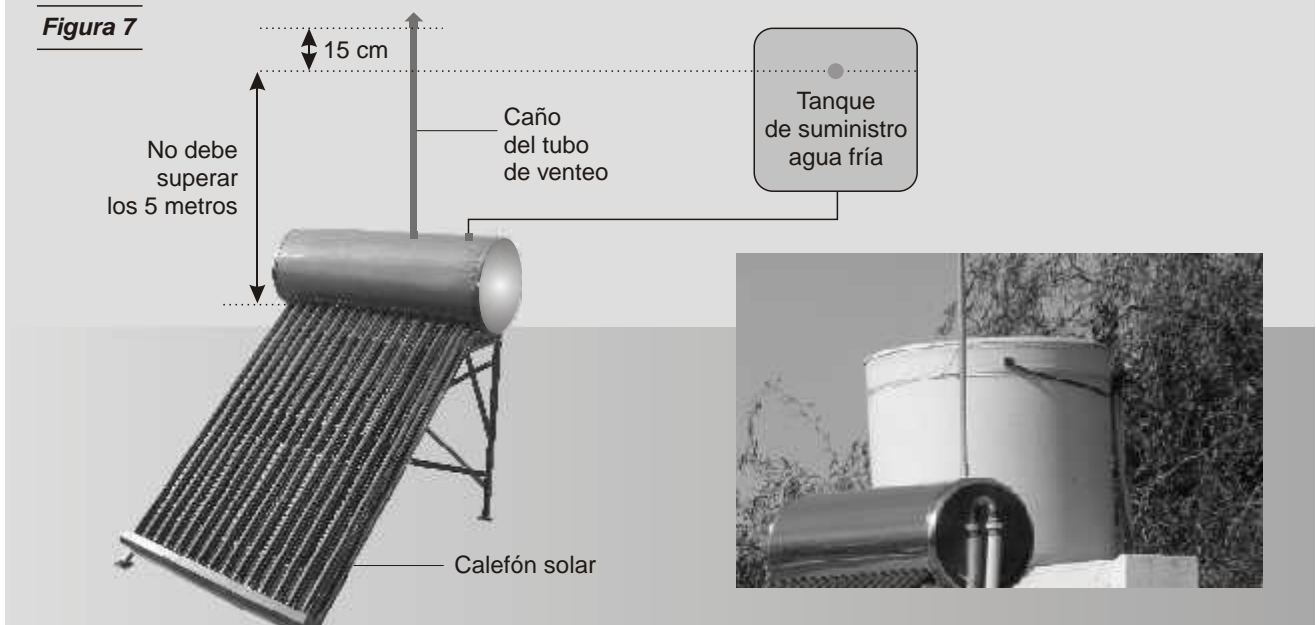
Figura 5



Figura 6



Figura 7



9- Prolongar con un tubo la altura del venteo hasta superar en 15 cm. el nivel del agua del tanque de suministro de agua fría (**Figura 7**).

10- El venteo siempre tiene que estar recto, sin curvas para evitar burbujas que quedan atrapadas en él y anulan su funcionamiento.

11- Recomendamos conectar siempre la salida de agua caliente en la parte inferior del tanque del calefón. Esto es debido a que si el equipo se quedase sin suministro de agua fría, puede seguir entregando agua caliente hasta que se agote su capacidad.

FORMAS DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS

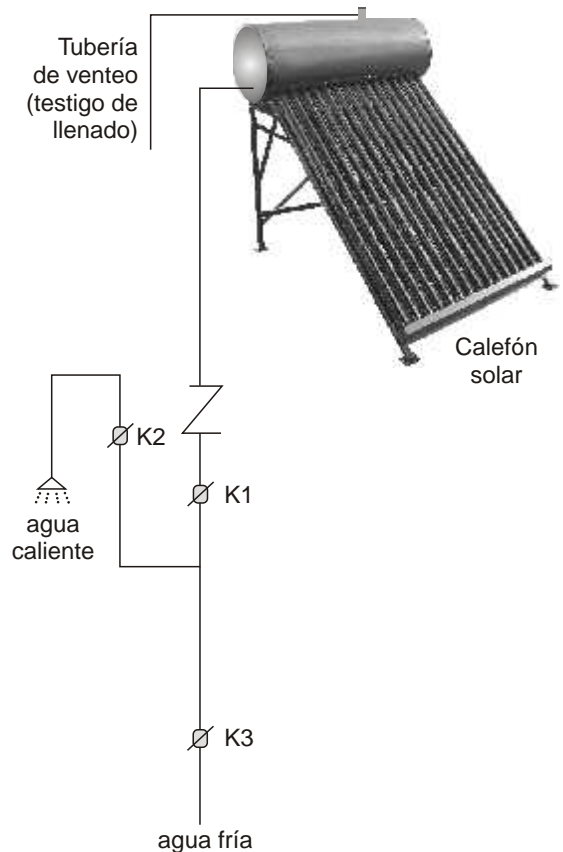
INSTALACIÓN INDEPENDIENTE CUANDO NO HAY TANQUE DE AGUA SUPLEMENTARIO Y NO HAY INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE

OPERACIÓN

- 1- Antes de comenzar cierre las tres canillas, K1, K2 y K3.
- 2- Abra la canilla K1 y K3 para el llenado del tanque con agua fría hasta que la misma rebalse por el tubo de venteo.
- 3- Cierre la canilla K1 y K3 (si se instalara una electroválvula K1 permanecerá abierta).
- 4- Para usar el agua caliente abra la llave K1 y K2. En caso de ser excesiva la temperatura agregar agua fría con K3.

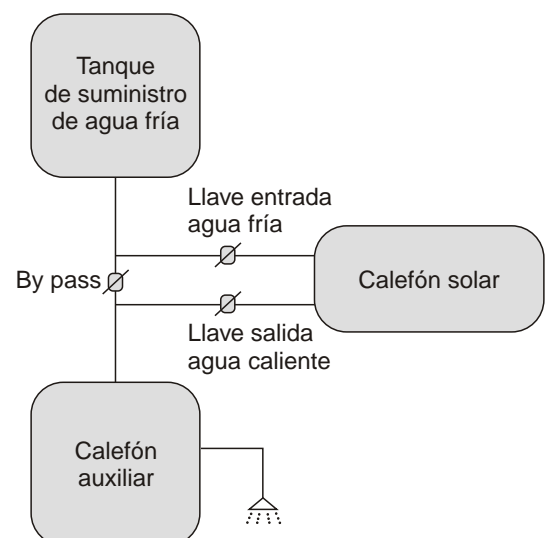
PRECAUCIONES

- 1- Asegúrese de no colocar llaves de paso en la cañería de venteo pues la misma debe estar libre para indicar de manera confiable que el tanque del calefón se ha llenado.
- 2- La tubería de venteo (testigo de llenado) colóquela en una pileta o lugar de drenaje que esté siempre liberado al paso del agua para evitar derrames.
- 3- No conecte lavarropas automáticos en la salida del calefón.



INSTALACIÓN INCORPORADA A LA CAÑERÍA EXISTENTE CON TANQUE DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA.

- 1- Conecte el agua fría de entrada en la conexión superior y la salida de agua caliente en la conexión inferior.
- 2- Esa conexión de agua caliente se conecta a la cañería que alimenta a un sistema auxiliar de calefón ó termotanque a gas o eléctrico, que en muchos casos será el sistema preexistente en la construcción.
- 3- Ambas conexiones hágala a través de llaves esféricas de paso, para mayor seguridad en caso de fallas. Recomendamos hacer un by pass con otra llave esférica para que el agua fluya directamente al calefón auxiliar en caso de rotura ó mantenimiento del equipo solar.



RECOMENDACIONES GENERALES DE USO

1- Estos calefones trabajan a baja presión por lo que no se debe bloquear la salida de venteo por ninguna causa.

2- Antes de entrar en el invierno recomendamos realizar una limpieza a fondo de la superficie de los tubos y los reflectores para tener el mejor rendimiento en los días de poca insolación.

3- Recomendamos la utilización de cobertores en las tuberías expuestas a la intemperie para preservar el calor lo mejor posible. Esos cobertores deben estar preparados para intemperie, recubiertos con foil de aluminio y de esta manera no sean atacados por la radiación solar.

4- Tenga cuidado en el uso del agua caliente que sale directamente del calefón pues su temperatura puede producir quemaduras.

5- Con este equipo usted está en armonía con la naturaleza, tome precauciones los días de baja insolación (nublados) y reduzca el uso del agua caliente.

6- Si no lo va a usar por muchos días, le recomendamos cubrirlo con alguna lona para evitar el funcionamiento inútil del equipo, si la temperatura fuese muy baja con peligro de congelamiento, vacíe el tanque de agua.

7- Los tubos resisten granizo de 30 mm de diámetro. Si considera que hay peligro de mayor tamaño tome la opción de tapar el equipo en caso de tormentas o colocar una malla de alambre fino (tipo "gallinero") con una trama de ese tamaño.

COMO SOLUCIONAR FALLAS COMUNES

FALLA	POSIBLES CAUSAS	SOLUCIONES
No sale agua	1- El tanque está vacío. 2- Uniones de las tuberías. 3- Rotura de tubos de vacío. 4- Congelamiento de las tuberías. 5- Tanque de alimentación vacío.	1- Llenar el tanque con agua. 2- Reparar tuberías de conexión. 3- Reemplazar tubos de vacío rotos. 4- Esperar que se descongelen. 5- Llenar tanque de alimentación.
Con alimentación independiente no sale agua por el venteo luego de largo tiempo de tener abierta K1	1- Rotura de tubos de vacío. 2- No hay suministro de agua o su presión es muy baja. 3- La tubería de suministro está tapada o rota. 4- La tubería puede estar congelada.	1- Reemplazar tubos de vacío rotos. 2- Solucionar el suministro. 3- Reparar las tuberías de suministro. 4- Descongelar las tuberías.
El agua no tiene temperatura suficiente	1- Incorrecto ángulo de inclinación de la estructura. 2- Incorrecta orientación de la estructura. 3- Sombras sobre el calefón. 4- Tuberías de la instalación con falta de aislación. 5- El consumo de agua caliente está muy alejado. 6- Excesivo consumo de agua con relación al tamaño del equipo.	1- Corregir el ángulo para lograr que el sol llegue en ángulo recto a los tubos en invierno principalmente. 2- Corregir la orientación y no apartarse más de 20° del Norte geográfico. 3- Revisar los árboles y demás obstáculos que puedan sombrear el equipo. 4- Colocar cobertores en las tuberías que unen el equipo con la instalación. 5- Reubicar el calefón a una ubicación más cercana al consumo de agua caliente. 6- Tal vez sea necesario agregar otro equipo.

CONEXIONES DE VARIOS EQUIPOS

Se pueden conectar en serie ó en paralelo. En serie se logra mayor temperatura garantizada y en paralelo se logra mejorar el caudal y por ende el volumen de agua a utilizar. La conexión en serie es la más sencilla ya que la salida del primer equipo se coloca a la entrada del segundo y así sucesivamente. La conexión en paralelo debe tener en cuenta que los caminos recorridos por el agua deben ser iguales para que ésta se reparta equilibradamente en los dos calefones y uno no trabaje más que el otro.