

EQUIPOS TERMOSIFÓN DE ENERGÍA SOLAR

Enrique Martín-Lorente Rivera

Una vez que el lector sabe lo que es un colector térmico (ver número 1 de *Isagogé*), nos adentraremos en cómo funciona éste. Para empezar explicaremos lo que es un equipo termosifón.

Un equipo termosifón es una placa o colector térmico con un ángulo de inclinación respecto de la horizontal y que mira al sur, con un depósito en su parte superior (Fig. 1). El depósito suele ser horizontal para que sea más estético, aunque vertical funciona mejor debido a la disposición del agua en varios niveles, como ahora veremos.

Como bien habrá deducido el lector, la razón por la que se coloca un depósito es porque, si necesitamos agua caliente por la noche, no tendremos más remedio que haberla almacenado durante el día, que es cuando hay sol, para tenerla disponible en cualquier momento.

El funcionamiento de un equipo termosifón se basa en la diferencia de densidad debida a la diferencia de temperatura. De esta manera, 1 kilogramo de agua a 10 °C ocupa menos volumen que un kg de agua a 40 °C. Obsérvese bien que decimos 1 kg y no un litro, debido a que eso es precisamente la densidad: el volumen que ocupa una masa. Así, un kg de agua a 40 °C tiene una densidad menor que un kg de agua a 10 °C, lo cual implicará que el kg de agua a 40 °C ascenderá, subirá por la placa que está inclinada, a diferencia del agua que está a 10 °C que bajará. Ocurre lo mismo que cuando echamos aceite en el agua. El aceite flota y ello se debe a que tiene menor densidad que el agua. Para un mismo volumen el aceite pesa menos y esto hace que el agua empuje al aceite hacia arriba. Explicamos esto: ¿qué pasará si tengo un colector solar inclinado mirando al sol y el agua en su interior se calienta? Pues ocurrirá que el agua aumentará de temperatura y su densidad disminuirá. Hágase el lector a la idea de que, como en el ejemplo del aceite y el agua, en nuestro caso esta última adquiere al calentarse una densidad menor, y ascenderá por tanto a lo largo del colector.

Como el colector está inclinado, el agua calentada por el sol se irá a la parte de arriba y pasará a un tubo que la conducirá al depósito, entrando en este último por la parte más alta, que es donde se encuentra el agua más caliente. El mismo caudal que entra en el depósito saldrá de él por el tubo conectado al depósito por la parte inferior, y esta agua se irá a la parte inferior de la placa para que de nuevo vuelva a calentarse y cerrar así el ciclo (Fig. 1) Se creará de esta manera una circulación natural entre el depósito y la placa sin bomba que mueva el agua, debido a la diferencia de temperatura, de manera que el agua más fría del depósito (ya que está en la parte inferior del mismo) baja a la placa por su parte inferior. En la placa se calienta y asciende hasta el depósito entrando por la parte superior que es donde el agua está más caliente. De esta manera, el agua que entra al depósito siempre está más caliente que la que ha salido de él y así el depósito se irá calentando en función de la radiación solar que le llegue a la placa.

Esto es básicamente un equipo termosifón. Si el lector ha subido a una terraza o desde la calle ha visto una o dos placas inclinadas y un depósito en la parte superior, entonces puede ahora identificarlo como un equipo de termosifón. Si lo que hay son placas de agua caliente y no se ven depósitos, la instalación es de circulación forzada, en la cual hay una bomba de recirculación que mueve el agua y por lo tanto el depósito ya no tiene que estar en la parte superior de la placa, sino que puede hallarse en cualquier lugar (quizás dentro del edificio, en el sótano).

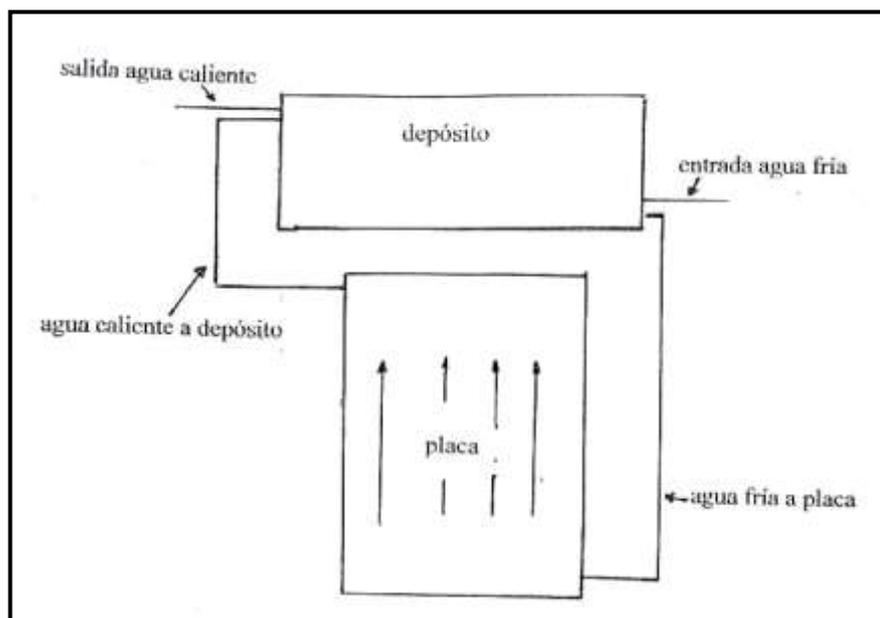


Fig. 1

Por otro lado ocurre que, cuando desciende la temperatura por debajo de 4 °C, la densidad del agua empieza a disminuir y esto hace que en la placa se invierta el sentido de la circulación, lo cual lleva a que el depósito que tiene el agua caliente se enfríe.

Para solucionar este problema se instala una válvula antirretorno, que es simplemente un cierre por medio de una lámina que deja pasar el agua en el sentido en que se calienta el depósito, pero si el agua se va a enfriar circula en sentido contrario y la lámina le cierra el paso (como en una calle de dirección prohibida, en la que los coches circulan en una dirección pero no en la contraria, ver Fig. 2)

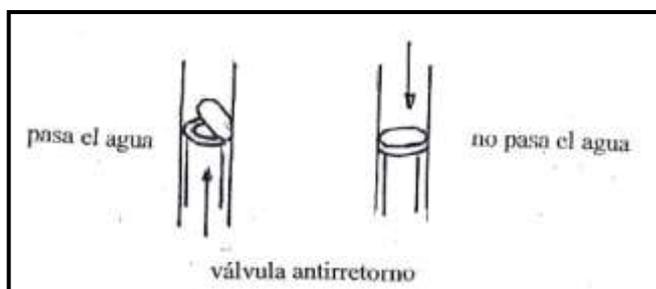


Fig. 2

Hemos hablado antes de qué ocurre cuando el agua baja de 4 °C y vimos cómo solucionarlo, pero ¿qué ocurre si la temperatura ambiente llega a 0 °C o baja aún más? Lo que sucede es que el agua de la placa se hiela y por tanto los tubos de aquella se rompen. Así ocurre en el termosifón, pues en invierno o en las noches muy frías el agua de la placa se puede congelar y hacer que se rompan los tubos de la misma. Para ello se ha ideado otra solución, que consiste en que al depósito se le incorpora un intercambiador¹, de manera que se establece un circuito cerrado entre el intercambiador y la placa, y este circuito es independiente del agua de consumo que hay en el depósito (Fig. 3). Así pues, como es un circuito cerrado y no se mezcla con la de consumo, se puede incorporar un aditivo para bajar la temperatura de congelación. De esta manera la temperatura ambiente puede bajar digamos a -10 °C y el agua del circuito cerrado placa-intercambiador no se congela, evitando así la rotura de la placa.

El intercambiador es sencillamente un tubo inmerso en el agua de consumo del depósito, y en el interior del mismo circula el agua caliente que sale de la placa y que

¹ Un intercambiador es un elemento donde entran dos fluidos a distinta temperatura, los cuales no se mezclan pero hay transferencia de calor del fluido más caliente al más frío.

lleva anticongelante. Al pasar el agua caliente por el interior del tubo, calienta el agua del depósito, y de esta manera podemos tener durante la noche agua caliente para ser consumida.

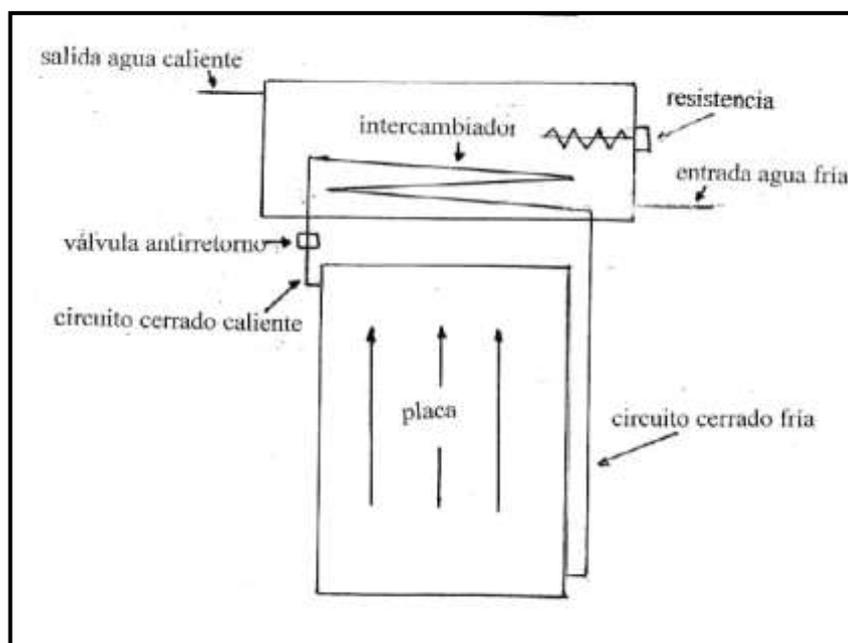


Fig. 3

Volviendo a los problemas adicionales del termosifón, ¿qué ocurre si no hace sol? ¿No nos duchamos o nos duchamos con agua fría? Para resolver esto incorporamos una resistencia eléctrica en el depósito (Fig. 3), de manera que caliente el agua de consumo. Sin embargo, aunque es el sistema más comúnmente utilizado, el equipo termosifón pierde rendimiento, ya que la resistencia está calentando el agua a una alta temperatura y la placa puede aportar poco, porque en cierta medida el agua la ha calentado la resistencia y eso nos cuesta el dinero. De esta manera, cuando hace menos sol el equipo es poco rentable, porque la resistencia calienta el agua en su mayoría. Sin embargo, este sistema sí nos asegura la ducha caliente en todo momento.

Otros sistemas menos utilizados debido a su coste, pero más eficaces (energéticamente hablando) son los que incorporan el método de calentamiento instantáneo. En la salida de agua del depósito se coloca un equipo instantáneo, que calienta el agua a su paso, al tiempo que la placa aprovecha todo el potencial que ese día nos aporte el sol. De manera que si, por ejemplo, la temperatura del agua del depósito se incrementa por medio de la placa en 10 °C más, evitamos esa porción de trabajo que de otra forma debería haber realizado el calentador instantáneo (eléctrico o de gas, hablamos del termo de las casas), asegurándonos igualmente la ducha caliente, pero ahorrándonos el coste de esos 10 °C que la placa aportó al agua del depósito. En suma, se trata de un sistema mixto, que ahorra la energía que emplea normalmente un calentador instantáneo (dependiendo del sol que haga será mayor o menor el gasto de este último), y garantiza el suministro de agua caliente cuando las condiciones meteorológicas no favorecen el rendimiento del termosifón.