

# Calentador sustentable

Raúl Sánchez Zafra • Miguel Ángel Bautista Cruz • Yacxbe Cruz Palafox • Yanko Cuervo Aja • José María Villanueva Castro • Ricardo Vargas Ávila

## Resumen

Un calentador de agua es un dispositivo térmico usado para aumentar la temperatura de un depósito hídrico, a través de un suministro de energía en forma de calor, será hecho por tubos de aluminio reciclado y codos de PVC, entre un marco de madera y un depósito térmico.

Considerando la población en la ciudad de Puebla así como las condiciones del clima, la necesidad de contar con agua caliente en casa habitación, el elevado costo de un calentador tradicional y la alimentación de este, afecta el bolsillo de los ocupantes y daña el medio ambiente, todo para satisfacer las distintas necesidades de una sola vivienda. Optar por soluciones ecológicas ayuda a cuidar el medio ambiente reciclando lo que ya no se ocupa además de aprovechar la radiación solar.

## Introducción

Un calentador de agua se usa para elevar la temperatura de un depósito por encima de la temperatura ambiente. Sus aplicaciones son muy variadas y van desde usos industriales o domésticos según los requerimientos del sistema. Los calentadores pueden funcionar con gas (natural o LP), energía eléctrica o energía solar, su principio básico de funcionamiento es recibir energía en forma de calor de las distintas fuentes de suministro.

### Principales equipos de calentadores domésticos Calentador de depósito

Tienen un tanque que almacena el agua y este lo calienta a una temperatura 40 °C programada en el termostato. La capacidad varía desde los 28 litros hasta los 400 litros según los servicios a suministrar, utilizan energía en forma de calor proporcionada por gas natural, LP, o energía eléctrica.

El funcionamiento de un calentador es el siguiente: la energía suministrada por la fuente se libera en la parte inferior donde se sitúa el quemador, de tal manera que se transmite por medio de una transferencia de calor por convección al calentarse las paredes del depósito. Esto hace que el agua caliente suba a la superficie por una diferencia de densidad (a este fenómeno se le conoce como termosifón). En el caso de un calentador de gas LP o natural las emisiones suben por un tubo ubicado en el medio para poder liberarlas. Contiene en su interior un tubo de alimentación de agua fría que la hace llegar hasta el fondo. Así mismo en el caso de un calentador eléctrico tiene una resistencia eléctrica en lugar de un quemador, la cual cumple la misma función, la acción de calentamiento se logra por el efecto de Joule (Ávila, 2012).



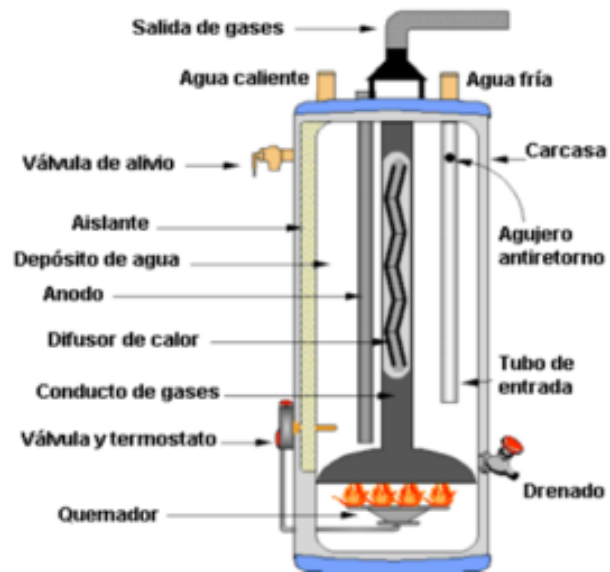


Fig. 1 Esquema de un calentador de depósito a gas

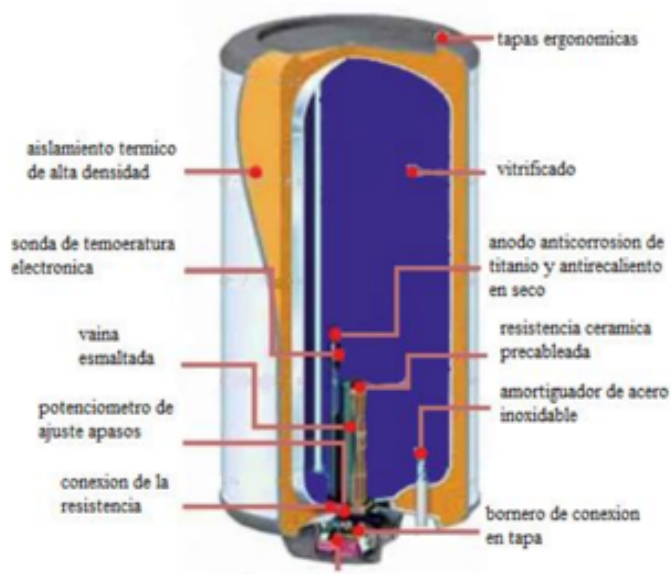


Fig. 2 Esquema de un calentador de depósito eléctrico

### Calentadores de paso (instantáneos)

Estos calentadores elevan la temperatura del agua mientras pasan por un serpentín que normalmente es de cobre, todo esto pasa de manera inmediata al abrir las llaves de los servicios que suministra. De esta forma, los calentadores de paso no necesitan depósito alguno y a comparación con un calentador de depósito, estos son de un tamaño menor que los anteriores.

Cuando se abre alguna llave de los servicios, el sensor de flujo situado dentro del sistema acciona el encendido del quemador (de gas o eléctrico)

cuando detecte circulación de agua, se calienta el serpentín y el control electrónico para la temperatura fija la cantidad de energía suministrada por el quemador a gas o la resistencia si se ha alcanzado la temperatura máxima que normalmente es de 100 °C.

La eficiencia de estos calentadores en el caso de los eléctricos alcanza hasta el 99 % y los de gas hasta de 88 %, al ser dispositivos instantáneos solo suministran la energía que consumen al momento lo cual hace que sean ahorradores en el consumo energético. (Ávila, 2012).

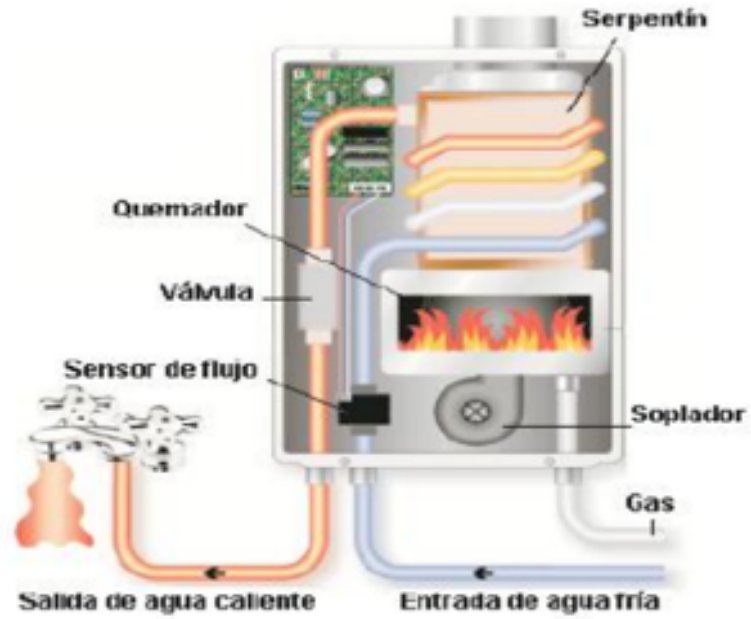


Fig. 3 Esquema de un calentador de paso a gas

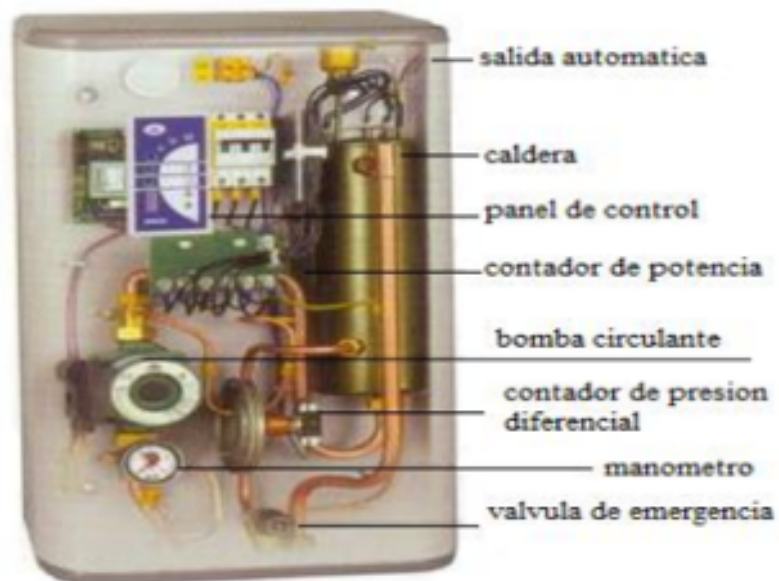


Fig. 4 Esquema de un calentador de paso eléctrico

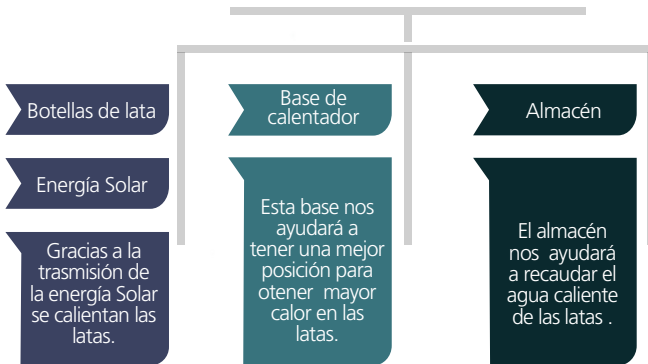
# Calentadores solares

La rayos del sol son una fuente inagotable de energía, si bien no están disponibles por las noches o en días nublados, los calentadores solares van acompañados de un depósito para suministrar el agua caliente en caso de que no cumpla con la temperatura requerida la cual es de 50 °C para calentadores comerciales. Estos calentadores captan la radiación solar y transfieren su energía a unos tubos que contienen el agua para repartirla a los servicios que suministren. Los calentadores solares de depósito (cabe recalcar que en ambos casos necesitan estar respaldados por un calentador de instantáneo a gas o eléctrico) recolectan agua caliente según las condiciones climáticas y puede variar en el suministro dependiendo las necesidades. En estos calentadores su instalación es más recomendable si se necesita menos agua caliente, ya que depende de horarios establecidos para su disponibilidad al funcionar solo en horas en que la radiación solar esté disponible. (Ávila, 2012).



Fig. 5 Esquema calentador solar de depósito

## Calentador Sustentable



El calentador solar desarrollado por nosotros, fue pensado para ser de un costo menor que los convencionales además de ser hecho con materiales reciclados. Ahora bien, en nuestro calentador se utilizó estos principios de calentadores ya existentes, la diferencia es la utilización de materiales reciclados. Para la elaboración de este sistema se utilizaron latas de aluminio, un bote de metal, y codos de PVC. Este sistema está constituido por Raúl Sánchez Zafra, José María Villanueva Castro, Ricardo Vargas Ávila Miguel Ángel Bautista Cruz, Yaxcbe Cruz Palafox y Yanko Cuervo Aja.

### ■ Sistema colector de tubos

Se diseñó a partir de un estudio de campo. Su funcionamiento básico recolecta el fluido a través de los tubos y calentarlo, recibiendo la energía calorífica del sol. Este funciona como fuente de energía, además de realizar el proceso en 2 horas en horarios de radiación máxima, las cuales se ubican entre las 12 y las 15 horas.

### ■ Sistema de almacenamiento

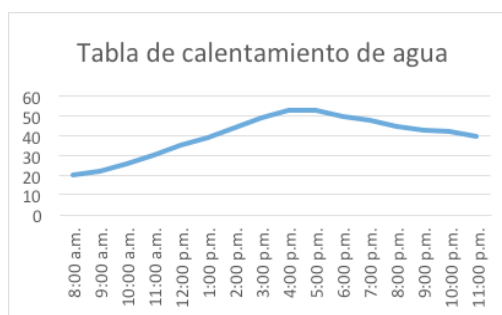
Se diseñó a partir de un prototipo en forma cilíndrica para almacenamiento del agua, el objetivo de este diseño es almacenar el fluido obtenido del sistema colector y mantener su temperatura por lo menos 10 horas después de la radiación máxima. El tanque de almacenamiento fue hecho de metal y encapsulado con espuma de poliuretano de alta densidad que lo guarda un cilindro plástico. Las características deseadas para este diseño son tener una duración aceptable para el tiempo de vida y de fácil instalación.

Para la realización de ambos sistemas se precisó de 35 horas hombre.

## Conclusiones

En lo que respecta a este proyecto concluimos que nuestro primer prototipo no es viable para casa-habitación ya que el tiempo de recuperación es muy alto, aproximadamente de dos a cuatro horas. Además el dispositivo no conserva el calor por un tiempo adecuado, lo que dificulta el uso y el beneficio.

Adicionalmente la espuma de poliuretano ayudó a conservar el calor aunque no fue el óptimo para hacerlo viable, otro aspecto resuelto es que el sistema colector de calor funciona.



## Bibliografía

Ávila, G. T. (2012). *Análisis técnico y económico de un colector solar asistido por un calentador eléctrico*. DF: UNAM. Consultado en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/2360/Tesis.pdf?sequence=1>