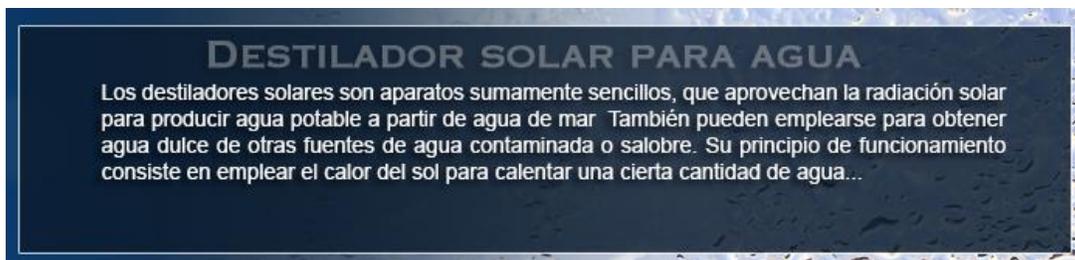


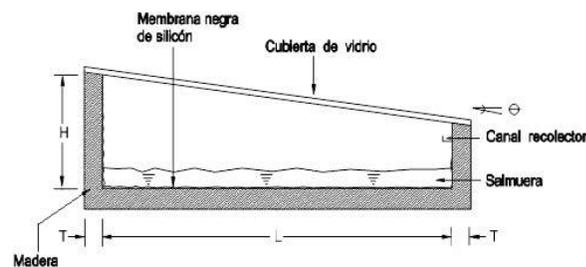
DESTILADOR SOLAR PARA AGUA

José Luis Fernández Zayas y Norberto Chargoy Del Valle

Los destiladores solares son aparatos sumamente sencillos, que aprovechan la radiación solar para producir agua potable a partir de agua de mar. También pueden emplearse para obtener agua dulce de otras fuentes de agua contaminada o salobre. Su principio de funcionamiento consiste en emplear el calor del sol para calentar una cierta cantidad de agua. Esta agua, al aumentar su temperatura unos diez grados sobre la temperatura ambiental, humedece el aire sobre su superficie. Si se coloca una lámina de material transparente a unos centímetros sobre la superficie del agua, la humedad se depositará sobre dicha lámina -que estará a una temperatura cercana a la temperatura ambiental- y se acumulará gradualmente hasta producir una cantidad útil de agua potable. Si esta lámina transparente se inclina un poco, la humedad condensada se escurrirá hasta un punto donde pueda colectarse para luego usarse.



El fenómeno de condensación de humedad ambiental es conocido por los que toman una lata fría del refrigerador en un clima húmedo. Pronto se forma una película de agua condensada sobre la lata. Esta es agua muy pura, que por tanto puede ser muy corrosiva, y suele manchar la superficie donde se apoya la lata. Un destilador solar típico, como el que se muestra en la figura 1, consiste en una charola, generalmente negra, donde se pone agua a destilar. Conviene que la profundidad del agua sea de sólo un par de centímetros. Sobre la charola se coloca una lámina de vidrio ligeramente inclinada para favorecer el escurrimiento del condensado. El volumen comprendido entre la charola y el vidrio debe cerrarse para impedir la fuga del aire húmedo al ambiente; así, al fabricar la charola, se pueden incluir paneles laterales para soportar el vidrio, y deben ser apropiados para asegurar la inclinación deseada, del orden de diez grados.



En las condiciones de clima en la República Mexicana, desde el semidesierto en el noroeste hasta la selva húmeda en el sur, se tienen niveles de asoleamiento medios anuales de unos 6 kW h/m² a unos 4 kW h/m² respectivamente, con valores mensuales que varían en un 15 % con respecto a los valores medios, hacia abajo de esos valores en las épocas de lluvias, y hacia arriba en los meses de estiaje. De esa energía solar depende fundamentalmente la capacidad de producción de agua destilada de un destilador solar, que puede ser de 5 a 3.5 litros de agua destilada por metro cuadrado de destilador cada día, para los asoleamientos anotados. Otras regiones del país tienen asoleamientos intermedios.

Nos ocupamos en hacer cada día más eficientes y confiables estos destiladores, ya que su campo de aplicación es muy amplio, dadas las dificultades crecientes para asegurar la calidad de potable al agua en las ciudades. Hemos participado en la automatización de la operación de los destiladores solares, en su producción en serie mediante técnicas de producción industrial, y en entender en detalle las características de los fenómenos físicos y químicos que se presentan, para mejorar la geometría y los materiales (ver figura 2), reducir los costos y asegurar la vida más larga del sistema.

Nuestro grupo también ha hecho aportaciones para entender cómo podrían usarse estos dispositivos para producir agua en mayor escala a la que se requiere para una familia. Se han ensayado sistemas de destilación solar para proporcionar agua a núcleos urbanos en regiones rurales, y para suministrar el agua de riego necesaria para la producción de algunas variedades de frutas, verduras y otras especies vegetales, con destiladores solares mayores a los domésticos (ver figura 3). Al mismo tiempo, hemos explorado otras configuraciones para producir agua potable a partir de agua de mar (o agua no potable, en general), como los sistemas indirectos de calentamiento solar, y los que permiten reusar el calor que deja la humedad al condensarse, como el destilador de etapas múltiples de la figura 4.

Adicionalmente a la atención que se presta a la producción de agua potable con energía solar, hemos encontrado que muchos estudiantes de ingeniería y de ciencias físicas se interesan por esta tecnología. Ciertamente, está en crecimiento la atención que prestan los jóvenes a los temas de energía en general, y a las energías limpias en particular, y a la mejor administración de recursos naturales escasos como el agua. El estudio de los destiladores solares de agua fomenta el pensamiento multidisciplinario y el trabajo en equipo, que incluye la importante participación de los grupos de personas que participan en la construcción y operación de estos aparatos. Al mismo tiempo, es una espléndida oportunidad para apreciar la naturaleza de los fenómenos que ocurren con fuertes variaciones en el tiempo, tanto en la escala de unas horas como en meses. Los estudiantes aprenden de primera mano la importancia del clima, las características de la naturaleza que más nos afectan, y de cómo cuidarla y aprovecharla mejor.



Figura 2. Varios modelos de destiladores solares de laboratorio para fines experimentales



Figura 3. Destilador solar de gran dimensión para abasto de una comunidad rural (en Puerto Chale, Baja California Sur)



Figura 4. Destilador solar con calentamiento indirecto y recuperación de calor en etapas múltiples