

Calentador de agua solar

Low-tech Lab



https://lowtechlab.dokit.app/wiki/Chauffe_eau_solaire/es

Dernière modification le 20/01/2026

 Difficulté Difficile

 Durée 1 jour(s)

 Coût 20 EUR (€)

Description

Aprovechar energía solar para agua caliente sanitaria o calefacción de alto rendimiento.

Sommaire

Description
Sommaire
Introduction
Video
d'introduction
Étape 1 -
Préambulo

Orientación de los captadores solares

Inercia térmica

Temperatura

Parrilla

Gas refrigerante

Consejos de seguridad

Étape 2 - Conseguir las

parrillas

Étape 3 - Conseguir las

puertas

Étape 4 - Dimensiones de los

captadores

Étape 5 - Fabricar el

marco

Étape 6 - Pintar el

marco

Étape 7 - Ensamblar los intercambiadores con colectores de

agua.

Étape 8 - Instalar las parrillas en el

marco

Étape 9 - Completar el

captador

Étape 10 - Captadores

adicionales

Étape 11 -

Instalación

Orientación

Étape 12 - Calefacción con energía

solar

Étape 13 - Contenido teórico

descargable

Notes et

références

¿Cómo debo gestionar los fluidos refrigerantes

¿Por qué hay que separar el cristal de doble capa?

¿Hay riesgo de infección por legionela?

Referencias

Commentaires

Introduction

Los paneles solares térmicos aprovechan muy bien la radiación solar. Por su latitud, España o Uruguay reciben, por ejemplo, más de 4kWh/m² de media. México recibe más de 5kWh/m². Un panel solar fotovoltaico puede producir unos 200 W/m², pero un captador térmico aprovecha cuatro veces más energía, llegando hasta los 800 W/m². Los captadores solares son así mucho más rentables (y mucho menos costosos) que los paneles fotovoltaicos. La solución casera que nos muestra Eric Lafond supera fácilmente los 500 W/m² y ha tenido un coste de 15€ por m².

En esta web se puede saber la potencia solar que recibe un lugar en función de la posición geográfica y la estación.

Los captadores solares son especialmente interesantes para producir agua caliente sanitaria. En este caso, se trata de un calentador solar.

Para un hogar de dos personas, 3 o 4 m² de captadores solares permiten cubrir el 90% de las necesidades de ACS al año. Una resistencia en el acumulador supliría las carencias en los días sin sol. Si hay más usuarios, y por lo tanto más agua consumida, habría que aumentar la superficie captadora, por ejemplo, a 6 m² para 6 personas.

El sistema de energía solar que nos propone Eric incluye captadores de fabricación casera, tuberías de alimentación, líquido caloportador, acumulador, bomba de agua y regulador; y se rentabiliza en un plazo de dos a tres años. Los paneles que ha instalado en su casa cumplen 18 años.

Estos captadores solares están formados por los mismos componentes que los que se venden en el mercado. Una red de absorción, alimentada por un líquido caloportador, que discurre entre una capa de cristal y otra aislante. En nuestro caso, fabricamos la red de absorción con parrillas traseras de frigorífico. El aislante nos lo proporcionan las puertas de esos mismos frigoríficos. El cristal lo reciclamos de ventanas de doble capa. En un punto limpio se puede encontrar multitud de frigoríficos, y un cristalero suele tener vidrios de doble capa para dar y regalar.

Muchas gracias a Eric, alias Riké, que ha compartido con nosotros su sabiduría fruto de 20 años de experiencia en solar térmica, así como a los miembros del colectivo del Grand Moulin, particularmente a Karine, Sylvain y Pascal, que nos han acogido en el espacio que han organizado. Gracias también a Jean-Loup por acompañarnos en los procesos de corte del vidrio y de soldadura, así como a todos los demás voluntarios que han prestado su ayuda en esta obra colaborativa.

En este informe puedes ver un análisis del uso de este calentador solar, así como otros 11 experimentos low-tech que se han llevado a cabo durante el proyecto

En Quête d'un Habitat Durable (literalmente, *En busca de un hogar sostenible*).

Matériaux

- puertas de frigorífico de tamaño similar (soporte)
- parrillas traseras de frigorífico de tamaño similar (captadores solares)
- listones de madera imputrescible (abeto de Douglas, alerce...)
- tubos de cobre de 16 mm de diámetro (colector de agua)
- vidrio de doble capa (para separar)
- pintura acrílica negra
- tornillos para madera o autoperforantes
- arandelas
- masilla de poliuretano
- tapones de corcho
- varillas de soldadura de latón y decapante

Outils

- cúter y hojas
- cortatubo
- destornilladores varios
- sierra para metal y/o amoladora
- soplete
- serrucho o sierra circular
- papel de lija
- barras macizas de hierro de 12 mm de diámetro
- equipo de protección (gafas de protección genérica y para soldadura, guantes)

Chaque_eau_solaire_6_ForumClimat_ChauffageEauSolaire_VF_2_.pdf

Étape 1 - Preámbulo

Orientación de los captadores solares

En este tutorial, sugerimos que los captadores solares estén orientados directamente hacia el sur, y que o bien formen idealmente un ángulo de inclinación de 60° con el horizonte, o bien estén dispuestos verticalmente en una fachada. La instalación en plano sobre el techo no es adecuada en invierno y provoca sobrecalentamientos en verano (ver más detalles en la fase de instalación).

Inercia térmica

Para aprovechar al máximo la energía solar térmica, conviene minimizar la inercia durante la captación y maximizarla en el almacenamiento o la difusión. Los captadores funcionan aunque haga poco sol si su inercia térmica es baja. El calor se conserva durante mucho tiempo en el acumulador si es grande y está bien aislado.

Los tubos de las parrillas de frigorífico son de poco diámetro (4 mm), por lo que fluye poco volumen de líquido caloportador a través de los captadores. Al tener que calentar solo ese pequeño volumen, se obtiene un valor bajo de inercia térmica, por lo que en cuanto hace un poco de sol se aprovecha el calor y se va rellenando el acumulador con agua caliente. Cuanto mayor sea el diámetro de los tubos, menos eficiente es el sistema, porque será mayor el volumen de líquido y tardará más tiempo en calentarse.

Para que la temperatura en los captadores suba lo más rápido posible, hay que reducir al mínimo posible el espacio comprendido entre aislante y cristal. Hay que llevar al mínimo posible el espesor del captador, pero evitando que la parrilla haga contacto con los dos lados, lo que generaría pérdidas de calor por conducción con otros elementos.

Temperatura

Las temperaturas pueden superar los 150 °C en el interior del captador, por lo que hay que utilizar material que soporte estas temperaturas, así como la radiación UV. En ningún caso se deben utilizar adhesivos o pinturas que no soporten la radiación ultravioleta. En nuestro caso, utilizamos masilla de PU y pintura acrílica. Para mayor durabilidad, hay que usar también madera local imputrescible.

En las noches de invierno, el interior de los captadores está muy frío. En los días soleados de verano, la diferencia de temperatura hará que los diferentes materiales (aislante, metal, madera, cristal...) se dilaten y ocupen más volumen. El espesor de las juntas tiene que ser suficiente para absorber esta deformación, si no, se despegarán, o lo que es lo mismo, se delaminarán.

Parrilla

Lo ingenioso y particular de estos captadores solares está en el aprovechamiento de las parrillas de frigorífico. ¡Pero cuidado! No vale cualquier parrilla; seamos sensatos. Deben llevar aletas de refrigeración, que hay que pintar de negro (ver foto). Las parrillas no pueden ser de acero galvanizado, porque la pintura no se quedaría en la parte superior. Igualmente, hay algunos frigoríficos que utilizan tubos unidos por hilos de metal. La superficie aparente de estos intercambiadores no es suficiente y no nos sirve para esto.

Las parrillas se tienen que montar en una posición concreta. Las aletas, parecidas a persianas, deben estar en posición perpendicular respecto a los rayos del sol para absorber su calor. Si la luz del sol incide directamente sobre ellas, la parrilla estará en la posición correcta; si pasa entre las rendijas, estarán probablemente al revés.

Consejo: Mira hacia el sol sujetando la parrilla frente a ti; verás que en una posición concreta los rayos arrojan más sombra, mientras que en la opuesta dejan pasar más luz.

Gas refrigerante

El fluido refrigerante que recorre las parrillas de frigorífico afecta al medioambiente, el efecto invernadero y la capa de ozono. Tanto en Francia como en España, es obligatorio recuperarlos, aunque hay algunas consideraciones especiales hasta 2025 para equipos de menos de 3 kg de carga. En conclusión, las instalaciones domésticas (frigoríficos y equipos de climatización) se descargan antes de continuar con el proceso de reutilización o reciclaje, así que podemos abrir el circuito sin mucho cargo de conciencia.

Consejos de seguridad

¡Atención! Fabricar cualquier cosa siempre conlleva riesgos.

La información y los consejos de este tutorial están específicamente referidas a un taller colaborativo, y no son minuciosas ni perfectas. Si no dispones de ciertas herramientas, o no te ves capaz, no dudes en pedir ayuda. Asegúrate de vestir adecuadamente los equipos de protección, de llevar a cabo el bricolaje en espacios abiertos y de no asumir riesgos. Sé precavido, actúa con tranquilidad, sin prisas, y sé cauteloso con las ocurrencias («eso está perfectamente así; seguro que no pasa nada...»).

¡Que se dé bien el trabajo!



es sobre este tutorial, así como

cto.

refrigerantes

n tener un gran impacto
ntamiento atmosférico (PCA)
ucción de la capa de ozono. Si
ilmente cuál es el fluido que
on (según el Reglamento

s fluidos R11 y R12,
a Unión Europea a partir de

ual era el R22, compuesto por
000 veces el del CO².

riodo de transición en el que se
ntuvieran HCFC. En 2015, se

er:

o del R134-a, cuyo PCA es
on en equipos nuevos a partir

pano (R290), que generan 3
veces más gases de efecto invernadero que el CO². La liberación de estos fluidos

a la atmósfera no está restringida.

- otros fluidos experimentales, como el CO² o el amoníaco (NH₃).

Para evitar la liberación de estos gases a la atmósfera, existen diferentes opciones.

- Obtener las parrillas de organismos autorizados para la correcta destrucción de frigoríficos.
- Fabricar un circuito captador a partir de otros materiales. Este tutorial te enseñará a crear uno con tuberías de cobre. También puedes usar tubos flexibles, como en este video.

¿Por qué hay que separar el cristal de doble capa?

Cada uno de los cristales refleja una parte de los rayos. Hemos elegido perder capacidad de aislamiento para ganar aporte térmico.

¿Hay riesgo de infección por legionela?

Los captadores solares están conectados a un acumulador intercambiador que tiene una resistencia de apoyo para cuando hace poco sol. La legionela, responsable de la legionelosis, deja de reproducirse a 55 °C y muere a 60 °C. Podemos estar seguros de que la temperatura mínima necesaria para eliminarla se mantiene.

Referencias

- Tutorial hecho por Camille Duband y Clément Chabot en el marco del *Low-tech Tour* por Francia, en abril de 2018.
- Eric Lafond, alias Riké, lleva más de 15 años elaborando y optimizando estos captadores. Están repartidos por los departamentos franceses de Isère y Drôme. El proyecto se ha desarrollado en la agrupación Grand Moulin, en la comuna de Saint Lattier, en Isère.
- Estudio teórico muy completo sobre el agua caliente sanitaria y el calentador de energía solar térmica, por Thierry Cabriol, Albert Pelissou y Daniel Roux.

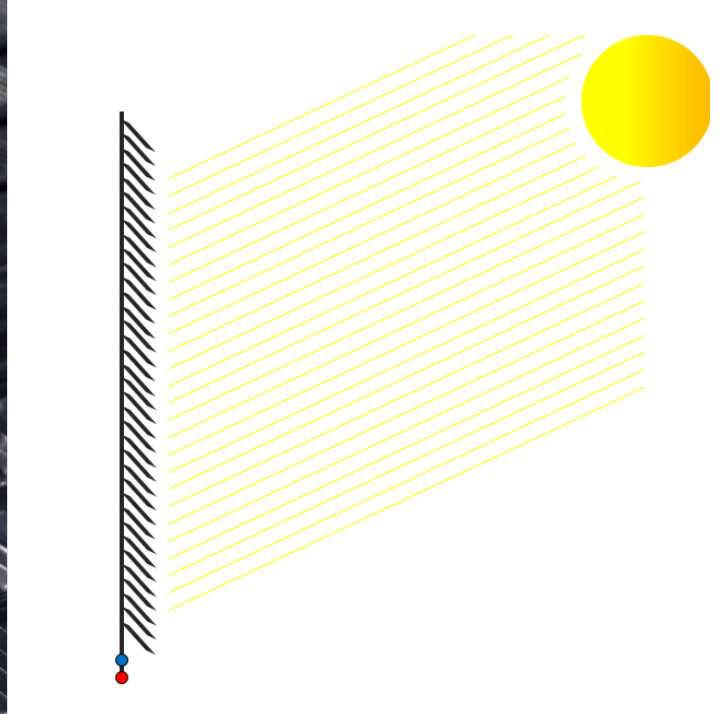
Como todos los trabajos de Low-tech Lab, este tutorial es colaborativo. No dudes a la hora de introducir cambios que consideres importantes y comparte tus logros en los comentarios. Si quieres ayudarnos, puedes responder a este cuestionario. Independientemente de si has llevado a cabo o no este proyecto, tus respuestas nos sirven para mejorar los tutoriales.

¡Gracias por tu ayuda!

Published

Récupérée de "https://lowtechlab.dokit.app/index.php?title=Chauffe_eau_solaire/es&oldid=152499"





Étape 2 - Conseguir las parrillas

Los frigoríficos abundan en los puntos limpios; selecciona aquellos que tengan parrillas adecuadas lo más grande posible (ver *Préambulo - Parrilla*).

- Pinza los tubos a la salida del compresor para minimizar la pérdida de refrigerante.
- Corta los tubos lo más cerca posible del compresor, para obtener la mayor longitud posible de parrilla.
- Desatornilla la parrilla.
- Lava la parrilla con agua y jabón.
- Limpia los tubos con aire comprimido para eliminar impurezas.
- Tapa los tubos con cinta americana para evitar que entren impurezas; al ser de poco diámetro, podrían obstruirse.



Étape 3 - Conseguir las puertas

Las puertas de frigorífico están rellenas con espuma aislante. Las podemos unir y reutilizar como parte trasera de los captadores. Deben ser planas, no curvas. No pasa nada si están achaflanadas, porque puede corregirse con masilla.

- Desmota la puerta del frigorífico.
- Quita todos los elementos que no sean la chapa o el aislante (juntas, zócalos, topes, manillares, tornillos, imanes...). Si la parte interior no es plana, se quita también.
- En este caso, si la espuma aislante no es uniforme, recortar las partes que sobresalgan para que quede una lámina lo más plana posible. No hace falta que quede bonito; es la parte trasera de un captador.



Étape 4 - Dimensiones de los captadores

Realmente, los captadores serán de entre 1,5 m² y 2 m². Si son más grandes, serán más pesados y costará más instalarlos, y el cristal puede quebrarse con la deformación por el calor. Si son más pequeños, habrá que instalar más paneles y, por lo tanto, habrá que trabajar más. El conjunto de parrillas a ensamblar tiene que ser de tamaño similar a las puertas, pero con dimensiones ligeramente inferiores. Para un captador de unos 2 m², harán falta normalmente 3 o 4 parrillas y 2 o 3 puertas. En nuestro caso, utilizamos 3 parrillas y 3 puertas.

- Ensamblar al menos 2 o 3 puertas de tamaño similar.
- Ensamblar al menos 3 parrillas de tamaño similar que quepan en el conjunto de puertas.



Étape 5 - Fabricar el marco

Las puertas de frigorífico conforman la estructura del captador y hacen de aislante. Las pegaremos por los lados, en vertical. La diferencia de espesor de las puertas no importa; las alinearemos por la parte frontal, que formará la pared interior del captador.

- Corta las puertas para que sean de la misma longitud.
- Pule las puertas.
- Coloca las puertas sobre dos soportes, alineadas en vertical, con la chapa hacia abajo.
- Sella con masilla los lados de las puertas y pégalas.
- Corta 4 listones que servirán de marco para el captador.
- Pule los listones.
- Pon masilla a lo largo de los listones y únelos al conjunto de puertas, por la parte de la chapa; utiliza sargentos. No apliques demasiada presión para que quede suficiente masilla (> 1 mm).
- Deja secar.
- Vuelve a poner todo el conjunto sobre los soportes y sella con masilla la chapa y el marco, por dentro y por fuera, así como las puertas entre sí.
- Alisa las juntas con el dedo. Mójatelo con agua con jabón regularmente para evitar impurezas, y para no mancharte con la masilla.
- Deja secar.

⚠ Atención: El uso del poliuretano entraña riesgos: es reactivo, volátil, irritante y tóxico si se inhala. Se debe utilizar en espacios abiertos, llevando equipos de protección. Una vez polimerizado, es decir, después de estratificarse, los productos finales son fisiológicamente inactivos.

Atención: El uso del poliuretano entraña riesgos: es reactivo, volátil, irritante y tóxico si se inhala. Se debe utilizar en espacios abiertos, llevando equipos de protección. Una vez polimerizado, es decir, después de estratificarse, los productos finales son fisiológicamente inactivos.



Étape 6 - Pintar el marco

- Pinta el marco, los listones y los bordes de las puertas con pintura acrílica negro mate.
- Deja secar.



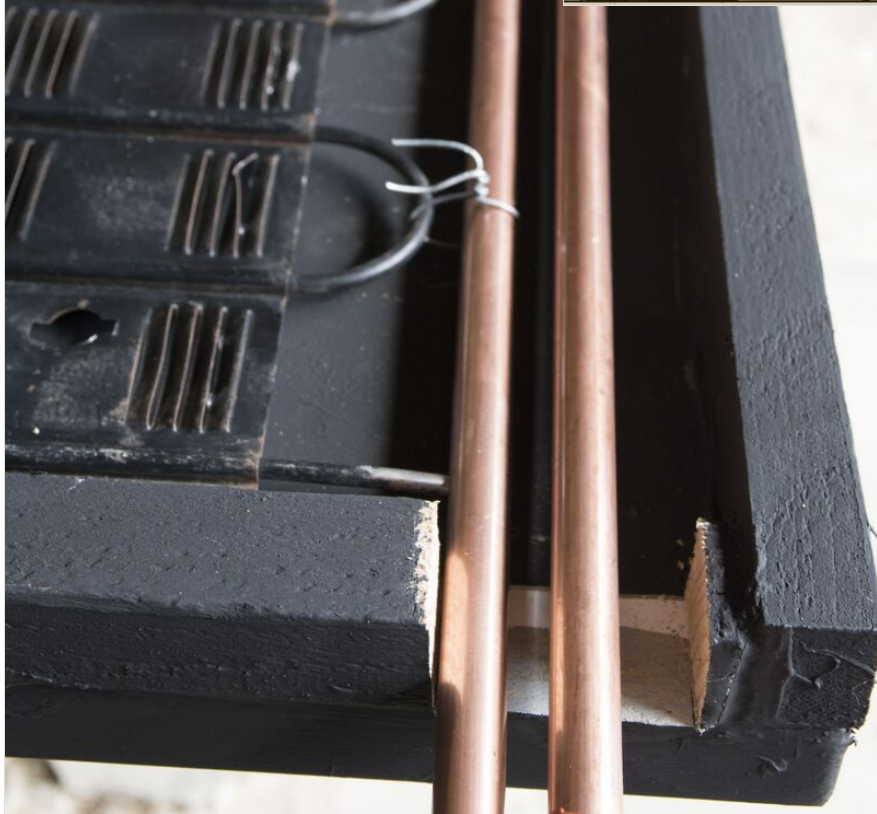
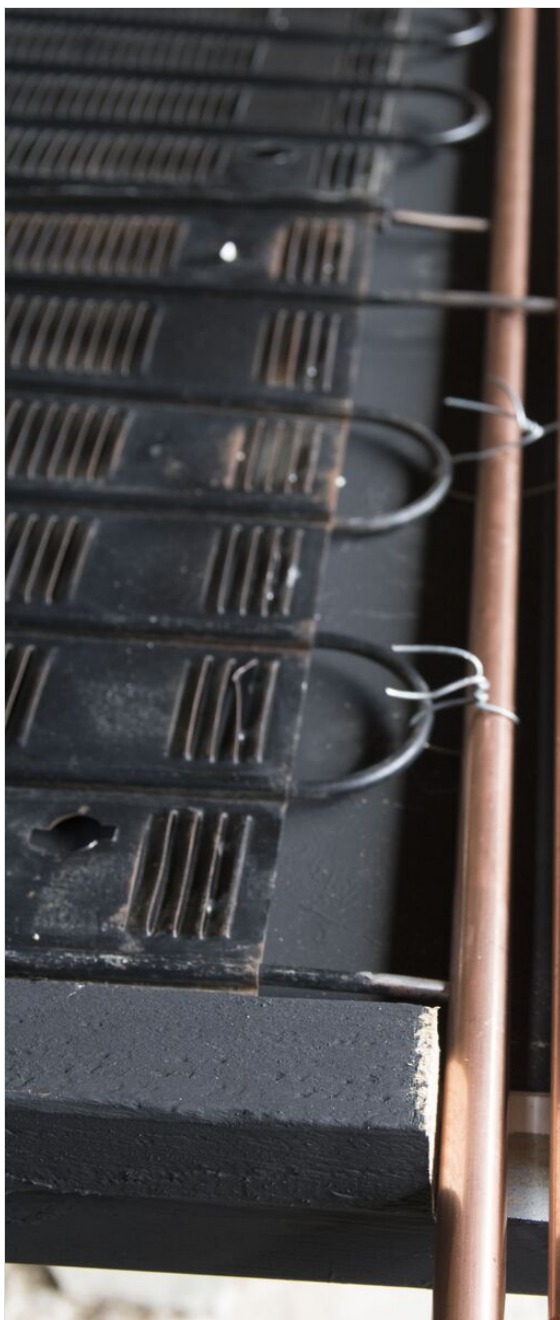
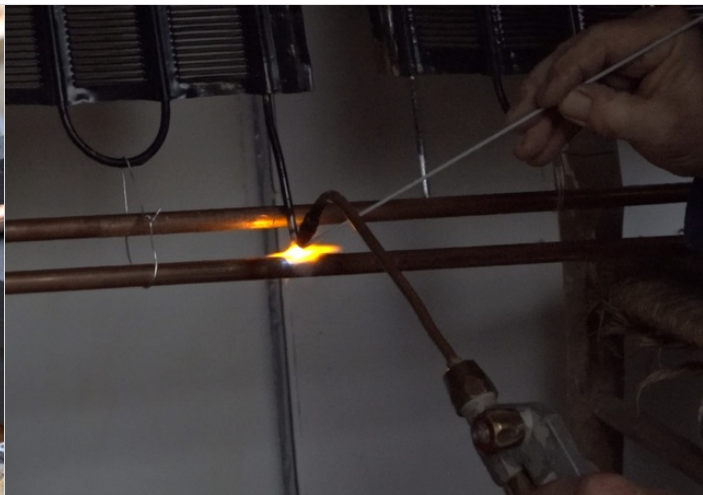
Étape 7 - Ensamblar los intercambiadores con colectores de agua.

En este paso, uniremos los captadores solares (las parrillas) con el circuito del fluido caloportador a través de dos colectores (tubos de cobre). Los colectores deben tener un diámetro igual a la suma de diámetros de los tubos que lo alimentan. En nuestro caso, para ser precisos, al contar con 3 tubos de 3 mm de diámetro interior, hizo falta un colector de mínimo 9 mm de diámetro interior.

- Coloca las parrillas sobre el marco, asegurándote de que las aletas están orientadas en perpendicular hacia los rayos del sol (al sujetar la estructura en vertical). Si es necesario, recorta las parrillas para ajustar el tamaño.
- Cada parrilla estará conectada a dos colectores: uno de entrada de agua fría y otro de salida de agua caliente.
- Utiliza un cortatubo para dejar, en todas las parrillas, una de las salidas a unos 10 cm de la parrilla, y la otra a unos 15 cm. Cada tubo desembocará en un colector diferente en la misma dirección y a la misma altura.
- Elimina la rebaba.
- Limpia con papel de lija los extremos de los tubos cortados; para soldar, hay que eliminar la pintura.
- Haz un orificio en el marco para que la salida del colector.
- Corta 2 tubos de cobre (los colectores) que sean unos 15 cm más largos que la estructura del captador.
- Coloca los dos colectores dentro de la estructura, en uno de los extremos. Uno recibirá las salidas de 10 cm de largo (de agua caliente). El otro, las salidas de 15 cm (de agua fría).
- Pinza los extremos de los colectores por el lado que debe quedar cerrado, el opuesto a la salida.
- Haz una marca en el punto en el que se unirá cada parrilla con cada colector.
- Utiliza una punta de trazar sobre las marcas.
- Haz perforaciones del diámetro de los tubos (4 mm) en los colectores.
- Elimina la rebaba de las perforaciones.
- Introduce, en cada uno de los colectores, una barra de metal (en nuestro caso de unos 12 mm de diámetro) con el extremo envuelto en papel de lija, para eliminar las virutas del interior del tubo, como si fuera una escobilla.
- Mete las barras de metal en los colectores, para que hagan de tope de los tubos de salida de las parrillas; si estos chocan con la pared opuesta del colector, el fluido caloportador no podrá pasar.
- Introduce cada tubo en el orificio que le corresponda.
- Asegurar las parrillas y los colectores con alambres de hierro.
- Sueda las conexiones entre parrilla y colector, asegurándote de hacer todo el contorno del tubo. Los tubos de la parrilla serán de hojalata, así que, para no fundirlos, la soldadura debe hacerse con latón o con plata.
- Sueda los extremos cerrados de los colectores.
- Retira las barras de metal que servían de tope para las salidas de las parrillas.
- Agita la estructura para que caigan las posibles impurezas que hayan surgido durante la soldadura.
- Haz una prueba de estanqueidad del conjunto al estilo Riké. Humedécete el pulgar y ponlo en la entrada de uno de los colectores. En la salida del otro, haz el vacío con la boca y tapa el tubo con la lengua. Debería quedarse pegada; si no, revisa la soldadura.

Los colectores pueden estar en la parte superior o inferior de la estructura; no afecta al rendimiento del captador. La decisión depende de las necesidades de cada uno.





Étape 8 - Instalar las parrillas en el marco

Para concentrar el calor en las parrillas, se debe evitar que estén en contacto directo con la chapa de las puertas, utilizando separadores de corcho. El corcho es imputrescible y resiste bien las altas temperaturas.

- Corta tapones de corcho en cilindros de 5 mm de espesor con un cúter.
- Pon una arandela en un tornillo y pásalos a través de las aletas de la parrilla y de una arandela de corcho para crear un taco. El orden que debe quedar es el siguiente: cabeza del tornillo, arandela, parrilla, corcho.
- Coloca un taco para cada 30 cm a lo largo y ancho del conjunto de parrillas. El objetivo es que queden lo más cerca posible del marco, pero sin tocarlo. El número de tacos puede ajustarse en función de cada caso.
- Limpia la superficie del marco.
- Coloca las parrillas y los colectores en el marco.
- Atornilla los tacos al marco sin apretar demasiado.
- Asegúrate de que las parrillas no tocan la chapa del fondo; defórmalas si es necesario.
- Pinta de negro todo lo que no sea negro ya (tornillos, arandelas, colectores...).



Étape 9 - Completar el captador

Para crear el efecto invernadero y limitar la convección entre la parrilla y el exterior, los captadores se cerrarán con un cristal. Los cristaleros suelen deshacerse de ventanas antiguas, particularmente de doble acristalamiento; si se les pide amablemente, podemos conseguirlos gratis. Idealmente, el cristal tendrá un espesor de 4 mm, si es para captadores verticales, y de 5 mm, si es para captadores inclinados, porque sufren más los efectos de la intemperie y el granizo. No merece la pena utilizar cristal de más espesor, porque reduciría la efectividad.

- Consigue ventanas. Para evitar que se rompan, téngelas de canto, y no en horizontal.

Para trabajar el cristal, hay que protegerse con manga larga, guantes y gafas.

- Quita el junquillo. En la cara interior de la ventana, con un martillo y un cincel o un destornillador, golpea suavemente el punto entre el marco de la ventana y el junquillo, para separarlos y retirar este último. Haz lo mismo con los cuatro lados.
- Retira, con unos alicates, las cuñas que fijan el cristal por los lados. Será más fácil quitarlas si movemos el cristal ligeramente para separarlo de los bordes. Ten cuidado y no presiones demasiado para evitar que se quiebre el cristal.
- Recupera el acristalamiento.
- Si se trata de doble acristalamiento, será necesario separar las dos hojas. Utiliza un cúter para separar la junta de la primera hoja. Trabaja de pie, poniendo la ventana en vertical sobre soportes, y haz el corte en sentido descendente. Rota la ventana para hacerlo siempre así, en sentido descendente. Yo rompí tres cristales al separarlos en horizontal; en vertical, ¡ni uno! Quita también la junta de la segunda hoja siguiendo el mismo proceso.
- Idealmente, escoge ventanas que no cuenten con protección ultravioleta, porque limitan la radiación que entra en el captador. Los cristales de este tipo reflejan la luz de una forma reconocible, por lo que se pueden comparar con otros tipos poniéndolos juntos frente a un fondo blanco; si parecen tintados, es que tienen protección ultravioleta.
- Para limpiar lo que quede de junta, coloca el cristal en horizontal sobre una mesa y pasa el cúter con un ángulo de 45°. Utiliza un paño con acetona para limpiar los últimos restos.
- Mide la longitud que hay entre los listones que forman el marco del captador y réstale 1 cm; esa será la medida que debe tener el cristal. Quedará un espacio de medio centímetro por cada lado, lo que ayudará a que no se rompa al colocarlo en posición vertical. Para cortar el cristal, traza el corte con una hoja de diamante y luego pásale un paño con alcohol. Alinea el trazo del corte con el borde de la mesa, agarra con firmeza la parte que se va a recortar y haz un movimiento súbito hacia abajo. El corte se hace más fácil si la parte a retirar supera los 10 cm pero no es excesivamente larga. Si hay que cortar el cristal a lo largo y a lo ancho, conviene empezar por el ancho.
- Corta tantos cristales como sea necesario para cubrir el captador.
- Limpia los cristales con cuidado, especialmente la parte que va a quedar por dentro del captador, porque no será accesible cuando se cierre.
- Con la masilla PU, haz un cordón en el marco y coloca, con mucho cuidado, los cristales de uno en uno. No hace falta aplicar presión sobre los cordones. No hay que dejar el captador completamente estanco, a fin de prevenir la condensación.
- Suaviza los bordes del cristal con una amoladora y un disco de láminas para no cortarte.
- Con la masilla, haz una junta entre el borde del marco y el cristal; alísala con el dedo empapado de agua con jabón.
- Haz juntas también entre los cristales y alísalas igual.
- ¡Genial! ¡Has terminado el captador! Deja que se seque todo y podrás instalarlo al fin.



Étape 10 - Captadores adicionales

En función de las necesidades de agua caliente y de la radiación solar, harán falta más o menos captadores solares. Repite el proceso anterior para hacer tantos captadores como necesites, con la salvedad de que, al ir en serie, esta vez los colectores deberán atravesar completamente el marco. Es decir, tanto la tubería del agua fría del colector, como la del agua caliente, saldrán por ambos lados de la parte inferior del captador. El diámetro de los colectores debe aumentarse 2 mm en cada captador adicional. Así, en el primer captador que hemos hecho, serán de 12 mm; en el segundo, de 14 mm; en el tercero, de 16 mm; etc. Presta atención a la hora de unir las tuberías entre sí correctamente: las de agua caliente, con las de agua caliente; las de agua fría, con las de agua fría.

- Une los colectores con manguitos.
- Aísla correctamente los colectores y los orificios de los captadores.



Étape 11 - Instalación

Orientación

Para maximizar las calorías captadas de energía solar, los paneles deben estar en posición perpendicular a los rayos del sol por dos motivos:

- En esta posición, la densidad energética es mayor. Si aumenta el ángulo, se reduce el «número de rayos» que recibe cada metro cuadrado. Dicho de otro modo, la superficie aparente del captador que se ve desde el sol depende del ángulo.
- El cristal refleja los rayos; si estos inciden de manera perpendicular, entran completamente en el captador. Si aumenta el ángulo, aumenta el porcentaje de radiación que se refleja.

Los captadores solares no suelen ser móviles, por lo que el ángulo que tienen se fija durante la instalación. La potencia solar es mucho mayor en verano que en invierno, por no hablar de la duración de las horas de sol. La energía solar es, al menos, tres veces más potente en verano que en invierno (ver tutorial *La energía en el hogar*). Por eso, los captadores se dimensionan teniendo en cuenta el período más complicado, es decir, el invierno.

Durante el invierno, en el sur de Francia, el sol alcanza su cénit (su altura máxima) a unos 30° con respecto al horizonte; y en verano, sobre las mismas latitudes, se eleva hasta los 60°. En España, los números son lógicamente mayores (entre 30° y 78°). Idealmente, los captadores se instalarán con orientación perpendicular a la radiación solar en invierno, esto es, a $90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$. Así, formarán un ángulo de 120° con respecto al horizonte sur (ver esquematización). Si no, para limitar pérdidas, se pueden colocar en vertical sobre fachadas. Es más atractivo y menos peligroso que montarlos en el techo.

En verano, como la potencia solar es mucho mayor, el ángulo importa poco. Los captadores se calentarán enseguida, puede que incluso demasiado. Conviene buscar la forma de tenerlos a la sombra para evitar sobrecalentamientos; un toldo o un saliente, en el caso de que estén colocados en vertical, es una buena opción.

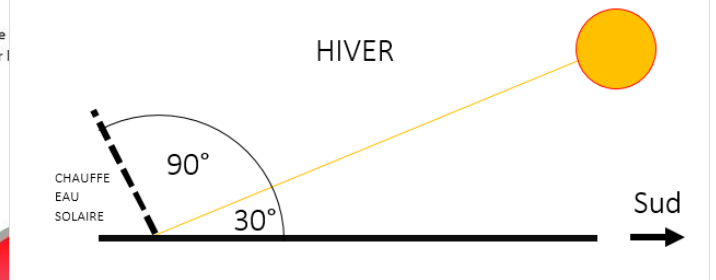
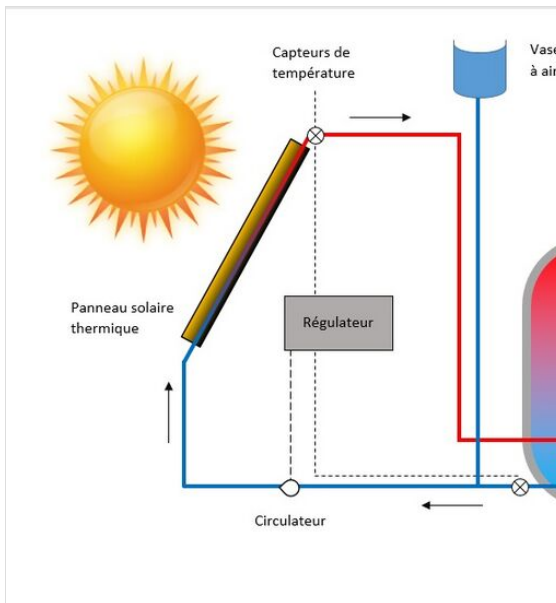
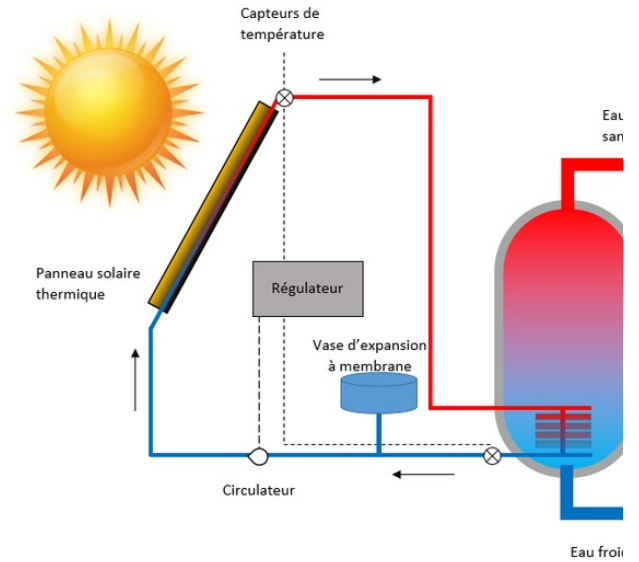
====Fontanería====

Los captadores solares deben estar lo más cerca posible del depósito acumulador para minimizar las pérdidas de calor.

Los captadores tienen que estar conectados a un acumulador solar. Además de la resistencia eléctrica de siempre, cuentan con un intercambiador por el que fluye el líquido caloportador, que transfiere el calor de los captadores al agua apta para consumo. Estos acumuladores se encuentran en cualquier tienda de bricolaje; son entre un 15 y un 30 % más caros que los termos puramente eléctricos, pero salen rentables muy pronto. Si no, con el tutorial adecuado, por ejemplo este, se puede fabricar uno a partir de un modelo clásico.

El sistema debe contar con una bomba y un regulador. En nuestro caso, la bomba se enciende cuando la diferencia de temperatura entre los captadores y el acumulador supera los 10 °C, y se apaga cuando es inferior a 5 °C. Esto evita que se transfiera el frío de los captadores por la noche o cuando no haya sol. El acumulador también tiene un vaso de expansión que absorbe la dilatación del fluido en los días de mucho calor. Todos estos elementos suelen venir incluidos, pero también se pueden fabricar por cuenta propia.

Es recomendable alimentar el circuito con un líquido caloportador, que deberá ser anticongelante para funcionar correctamente en invierno; si no, habría que vaciarlo.



Étape 12 - Chauffage con energía solar

Se puede utilizar el mismo sistema de captadores solares para calefacción a baja temperatura, por medio de una red de tubos calefactores en el suelo o en las paredes por la que el fluido caloportador fluye directamente. Sin embargo, la energía solar es mucho menos efectiva para calefacción que para agua caliente sanitaria. De hecho, es en invierno cuando más energía hace falta para calefacción; precisamente cuando menos energía hay. La demanda de agua caliente sanitaria, por el contrario, apenas varía durante el año. Además, la energía que necesita un sistema de calefacción doméstico es seis veces superior a la que se necesita para tener agua caliente (ver tutorial *La energía en el hogar*). Por lo tanto, se necesitan seis veces más captadores para tener calefacción que para tener agua caliente.

Para que sirva de ejemplo, Riké, dependiendo del año, cubre con 14 m² de captadores entre un 10 % y un 30 % de la demanda de calefacción, pero cubre el 90 % de la demanda de agua caliente con 6 m² dedicados a calentar un acumulador de 350 litros.

En febrero ya documentamos una opción de calefacción solar más fácil de poner en práctica. Se trata de un radiador solar, un invento de Guy Isabel. Para los días más fríos, también documentamos, gracias al trabajo de Vital Bies y David Mercereau, el Poelito, una estufa de masa de altísimo rendimiento. Se le puede añadir un acumulador para tener agua caliente sanitaria. ¡Tu mejor amigo en los días sin sol!



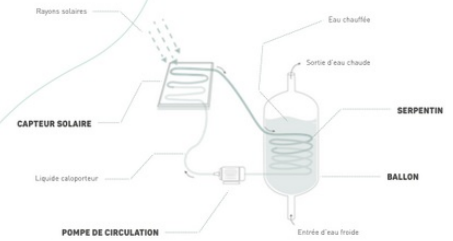
Étape 1 - Présentation théorique descargable

En la sección 'Tools & Materials' de este tutorial (en la pestaña «Files» de la parte superior) puedes descargar una ficha instructiva creada por Low-tech Lab para la construcción de un *chauffe-eau solaire*.

CHAUFFE EAU SOLAIRE

ÉNERGIE SOLAIRE

CONSTITUÉ D'UN BALLON, D'UNE POMPE ET DE PANNEAUX SOLAIRES THERMIQUES, CE SYSTÈME EST FABRIQUÉ À PARTIR DE RÉFRIGÉRATEURS USAGÉS. IL CHAUFFE L'EAU SANS AVOIR RECOURS À L'ÉLECTRICITÉ.



légumes, jus & sal

Les panneaux solaires thermiques

Sous nos latitudes, le soleil dispose jusqu'à 1000 Watts par m². Avec des panneaux photovoltaïques on arrive à capter 200 W/m² en thermique en moyenne à 10000h/m², soit quatre fois plus !

Les panneaux solaires thermiques sont donc bien plus productifs que les panneaux photovoltaïques et bien moins coûteux.

Les panneaux solaires thermiques sont particulièrement intéressants pour produire l'eau chaude sanitaire, en partie dans le cas de chauffe-eau solaire.

Pour un foyer de 2 personnes, 3 ou 4 mètres de panneaux solaires thermiques permettant de couvrir 100% des besoins en eau chaude à l'année. La résistance du ballon prend le relais les jours sans soleil.

Fonctionnement du chauffe-eau solaire

Le panneau thermique est conçu de la même manière que ceux du marché, un isolant et une vitre prennent en sandwich un capteur solaire parcouru par un fluide caloporteur. Ce fluide chauffé au soleil est ensuite amené grâce à une pompe dans le serpentin du ballon d'eau et transmet sa chaleur à l'eau contenue dans ledit ballon.

Atouts du système

Le panneau solaire thermique peut être fabriqué uniquement grâce à des matériaux de récupération : le capteur solaire est la grille que l'on trouve à l'intérieur des réfrigérateurs. L'isolant est fourni par les parties de ces mêmes réfrigérateurs. La vitre est récupérée sur du double vitrage. Les réfrigérateurs sont nombreux en décharge ou recyclés, les double-vitrages quant à eux encombrant les vertiers.



ÉRIC LAFOND

Régisseur

Depuis plus de 20 ans Ricke s'investit dans le monde associatif en dispensant des formations sur la fabrication de nombreux systèmes ingénieux dont les chauffe-eau solaires.

TOUCHE À TOUT ET BRICOLEUR DE GÉNIE ÉRIC, DIT RICKÉ, A TRAVAILLÉ DANS DE NOMBREUX DOMAINES, IL S'OCCUPE AUJOURD'HUI DE L'ENTRETIEN DE DEUX MUSÉES ET DISPENSE DES FORMATIONS SUR SES TEMPS LIBRES.

EN SAVOIR PLUS •
lowtechlab.org

LOW
TECH
LAB