

ENERGÍA SOLAR EN EL DESIERTO DE ATACAMA

Energía solar térmica de baja temperatura

ABRIL 2023

1. Introducción

En el presente documento se busca exponer algunos ejemplos respecto de las principales tecnologías relacionadas con la energía solar térmica presentes en el Desierto de Atacama Chile.

Para lo anterior, resulta importante precisar ciertos conceptos claves:



• **Irradiancia:** Es la potencia incidente por unidad de superficie de la radiación solar. Se mide en Watt por metro cuadrado (W/m^2).



• **Irradiación:** Es la cantidad de energía solar recibida durante un periodo de tiempo. Se mide en julios por metro cuadrado por un periodo de tiempo (J/m^2 por hora, día, semana, mes, año, etc., según el caso).

2. Clasificación de los sistemas o tecnologías de energía solar térmica

Los sistemas de energía solar térmica se pueden clasificar de distintas maneras, pero una de las más prácticas y utilizadas, es la que considera la temperatura de operación o trabajo. Según la temperatura de funcionamiento, el sistema solar térmico se puede clasificar como: a) sistema de baja temperatura ($30-150^{\circ}C$), b) sistema de temperatura media ($150-400^{\circ}C$) y c) sistema de alta temperatura ($>400^{\circ}C$) (Kaligorou, 2003).



3. Energía solar térmica de baja temperatura

Son sistemas solares térmicos de baja temperatura los denominados captadores o colectores. Existen diferentes tipos, siendo los más comunes: captadores solares de placa plana sin cubierta transparente, captadores solares de placa plana con cubierta transparente, captadores de placa plana de alta eficiencia, captadores de vacío, captadores con concentración.

Estos sistemas son considerados como una solución atractiva para producir energía térmica en la forma de calor, siendo su principal aplicación y relevancia la producción de agua caliente en instalaciones domiciliarias individuales o sanitarias. Por lo tanto, representan una alternativa viable para reemplazar las fuentes de energía convencionales y

de esta manera reducir la dependencia de combustibles fósiles.

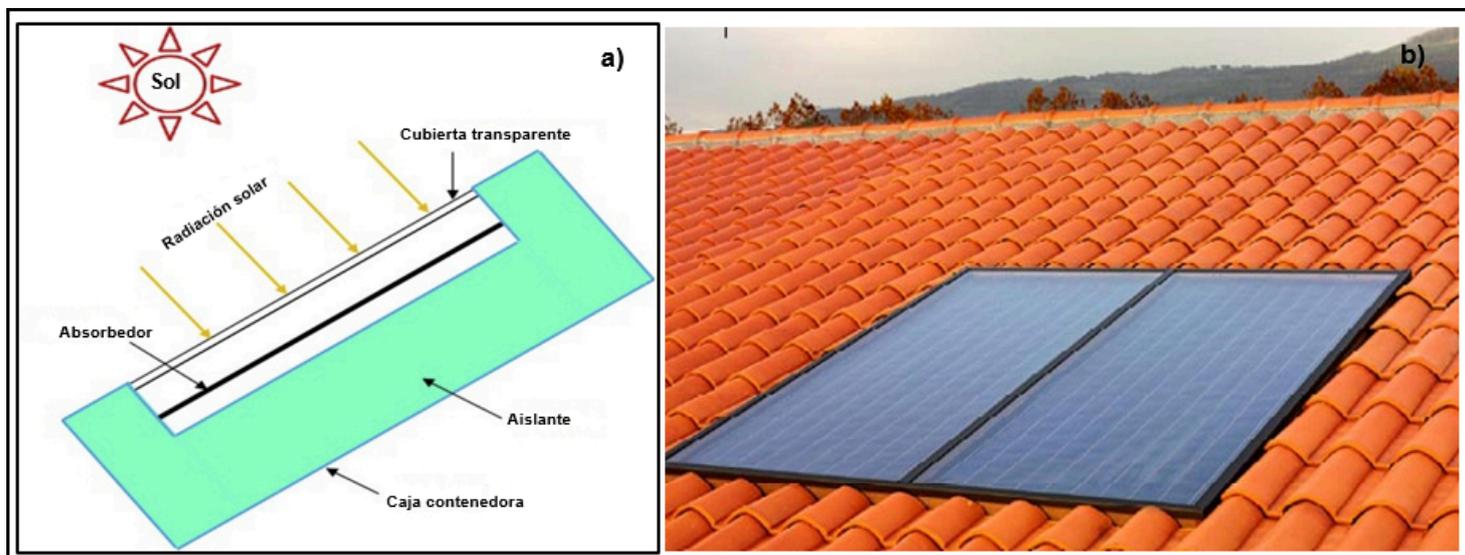
Un aspecto relevante a mencionar, es que los colectores solares aprovechan de forma distinta la radiación solar. Los colectores solares planos, por ejemplo, captan la radiación total (directa + difusa), sin embargo, los colectores de concentración sólo captan la radiación directa.

La eficiencia de estos sistemas es variable, dependiendo en gran medida de los materiales utilizados, el recubrimiento del absorbente, el vidrio utilizado para la cubierta, etc. En general los valores se encuentran en el orden del 15 a 40% (Zheng, 2017).

4. Colectores solares de placa plana



El colector de placa plana en términos generales consta de una placa absorbente recubierta de negro, una cubierta transparente, un fluido de transferencia de calor y una caja contenedora (aislada) como se muestra en las Fig. 1a. La radiación solar atraviesa una cubierta de vidrio e incide sobre la superficie absorbente revestida con un recubrimiento selectivo de alta absorbancia (Fig. 1b). Este colector funciona de manera más eficiente en climas cálidos debido a la alta radiación solar y las menores pérdidas de calor que se generan. Sin embargo, sus beneficios y eficiencia se reducen bastante cuando las condiciones se vuelven desfavorables durante el invierno, los días nublados y ventosos.



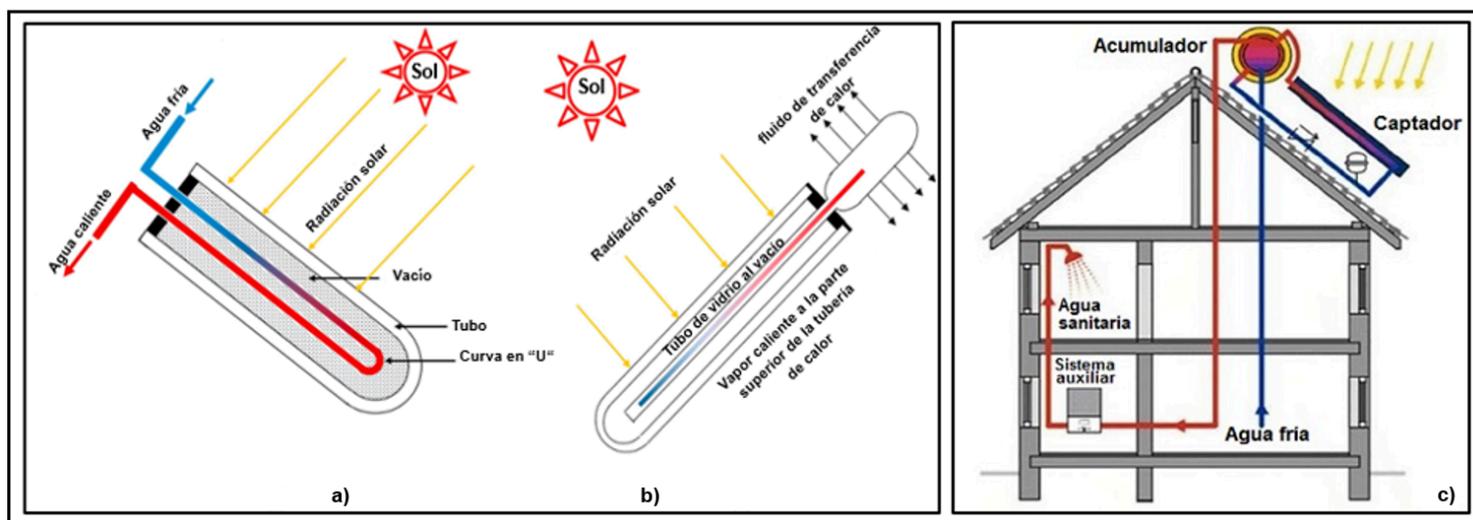
Fuente. Fig. 1a) Esquema referencial de un colector de placa plana (adaptada al español en base a figura citada por Kumar et al., (2021). 1b) Vista general de un colector de placa plana, instalado en techo de una casa habitación <https://www.energiasolar.lat/colector-solar-plano/>.

5. Colector solar de tubos de vacío

Los colectores tubulares de vacío están hechos de múltiples tubos de vidrio transparentes paralelos y cada tubo de vidrio contiene una placa absorbente y un tubo de transferencia de calor para recolectar la radiación solar absorbida (Fig. 2a-b).

El calor de la placa absorbente se transfiere al fluido de transferencia de calor y éste al fluido principal en el colector. El colector está cubierto con aislamiento para reducir las pérdidas de calor (Kalogirou, 2004).

El aire entre los tubos de vidrio exterior e interior se evacúan para minimizar la pérdida de calor por convección y da como resultado una mayor eficiencia de conversión de energía solar a térmica, en comparación con los colectores de placa plana. En general este tipo de colector es económico, fácil de transportar e instalar (Fig. 2c), funcionando mejor en comparación con los colectores de placa plana (Morrison et al., 2004).



Fuente. Fig. 2a) Vista transversal de un colector de tubo vacío de flujo directo. b) Esquema referencial de un colector de tubo de vacío de flujo de transferencia de calor. ((a) y b) adaptada al español en base a figura citada por Kumar et al., (2021)). 1c) Vista general instalación domiciliar de un colector solar de tubos de vacío <https://www.ingemecanica.com>.

Bibliografía

- Kalogirou, S. (2003). The potential of solar industrial process heat applications. *Appl. Energy*, 76, pp. 337-361. [10.1016/S0306-2619\(02\)00176-9](https://doi.org/10.1016/S0306-2619(02)00176-9).
- Kalogirou, S. (2004). Solar thermal collectors and applications. *Prog. Energy Combust. Sci.* [10.1016/j.peccs.2004.02.001](https://doi.org/10.1016/j.peccs.2004.02.001).
- Morrison, G. L., Budihardjo, I., Behnia, M. (2004). Water-in-glass evacuated tube solar water heaters. *Sol. Energy*, 76, 135-140 pp, [10.1016/j.solener.2003.07.024](https://doi.org/10.1016/j.solener.2003.07.024).
- Ravi Kumar, K., Krishna Chaitanya, N.V.V., Sendhil Kumar, N. (2021). Solar thermal energy technologies and its applications for process heating and power generation – A review. *Journal of Cleaner Production*, Volume 282. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125296>.
- Zheng, H. (2017). Solar concentrating directly to drive desalination technologies. *Solar Energy Desalination Technology*, Elsevier, 671-707 pp. [10.1016/B978-0-12-805411-6.00009-9](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805411-6.00009-9).



Somos
Primer Tribunal Ambiental



www.1ta.cl



José Miguel Carrera 1579, Antofagasta



+56 55 2467300



contacto@1ta.cl