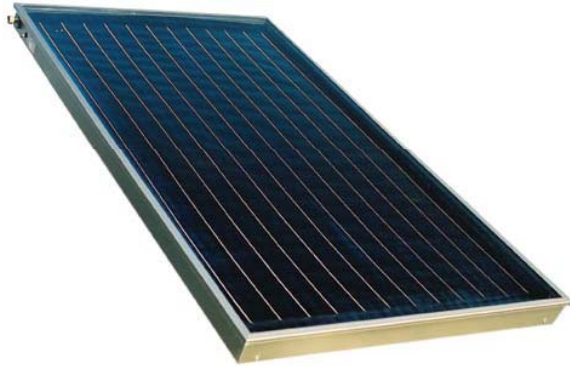


COMPARACION:



■ **Colectores Solares Planos**



■ **Colectores de tubos de vacío**

... General

— Sistemas con colectores de tubos de vacío

En el mercado existen varios tipos colectores de tubos de vacío con sistema de termosifón. En general son de origen Chino. Usualmente son baratos pero de baja calidad. Su vida útil es de 2 a 3 años. Debido a las bajas especificaciones de sus materiales de fabricación, suelen ser más baratos.

En caso que se rompa un componente no tienen reparación y las refacciones no son comerciales.

A nivel mundial es la tecnología menos utilizada, solamente domina su uso en China donde hay políticas específicas del gobierno para su uso.

— Sistemas con colectores solares planos

En general todos los componentes son de buena calidad, el tiempo de vida de los sistemas de colectores planos es considerablemente largo , hasta 10 veces más que un sistema de tubos de vacío (2-3 años vs 20-30 años). Tienen componentes con menos peligro de daño, y en caso de avería de alguno de ellos, pueden ser fácilmente reemplazados (Colector, Tanque Termo,...).

A nivel mundial es la tecnología más utilizada.

... Tiempo de Vida

Por su alta Calidad los colectores planos tienen un tiempo de vida de más de 20 años sin ningún problema. Existen colectores planos con más de 30 años de antigüedad y aún siguen operando. Las mediciones de pérdida de eficiencia después de este tiempo de vida reveló que no es más del 1 al 2%.

Para los tubos de vacío no se puede esperar una larga vida ni una gran eficiencia.

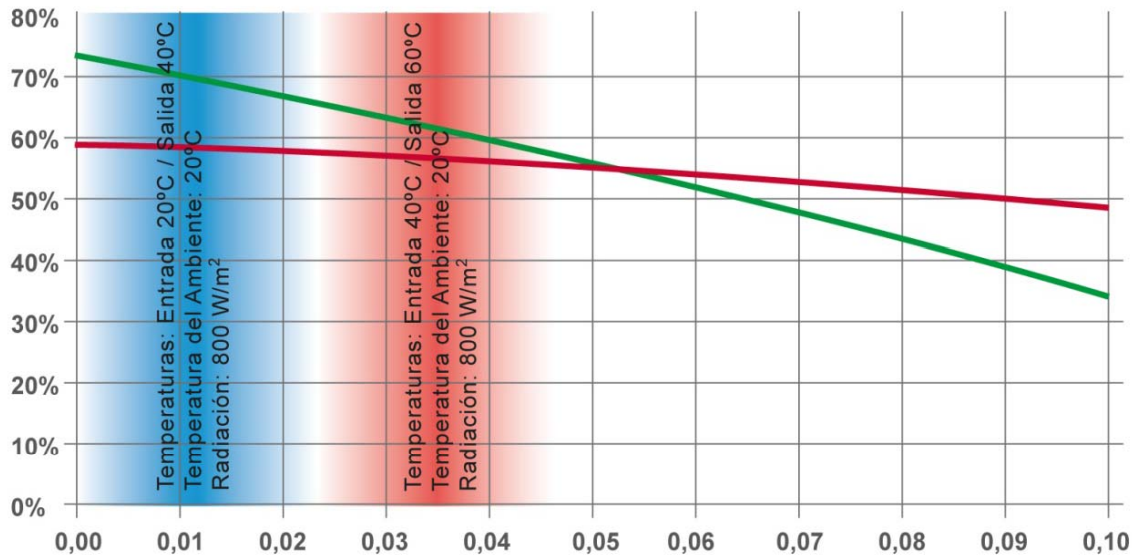
Por las siguientes razones:

- Rotura de uno a más tubos de vacío
- Pérdida de vacío debido a la difusión del aire (Ningún material es 100% hermético, se asume que la pérdida de vacío llega a ser importante después de 2 a 3 años de servicio)
- Degradación de la superficie reflectiva
- El manejo y transporte de los tubos de vidrio puede causar daños en el equipo.

COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO

COLECTORES DE TUBOS DE VACIO

COLECTORES SOLARES PLANOS



Las ventajas de los colectores planos con respecto a la eficiencia es que esta se incrementa con temperaturas bajas en el agua y temperatura ambiente alta, así que el punto de trabajo se mueve a la izquierda.

Con temperaturas en el tanque entre 20 y 60 grados, y temperatura ambiente normal; los colectores planos siempre tienen mayor rendimiento que los colectores de tubos de vacío.

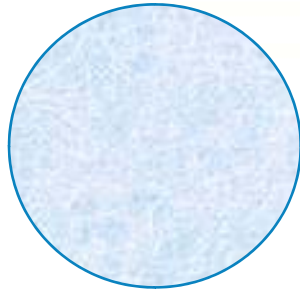
Los colectores de tubos de vacío presentan mayor eficiencia para aplicaciones con mayores temperaturas (Calentamiento de espacios en regiones frías, refrigeración solar, generación de calor para procesos industriales)

Resistencia a Granizo



150 g acero
D = 33 mm

=



150 g hielo
D = 68 mm



La norma [UNE 12975](#) de colectores solares requiere las siguientes pruebas mecánicas de impacto:

- La cubierta de vidrio tiene que resistir el impacto de un balín de acero 33mm de diámetro con un peso de 150 gramos cayendo desde una altura de 2 metros, 10 veces como mínimo.

Los colectores de placa plana que cuentan con VIDRIO TEMPLADO o POLICARBONATO siempre resisten esta prueba, los colectores de tubos de vacío nunca la resisten porque su vidrio no es templado, ningún fabricante los garantiza contra ruptura por impactos.

En México prácticamente todo el país sufre de granizadas ocasionales al menos una vez por año. ¡En regiones con riesgo de tormentas de granizo es importante instalar colectores con cubierta de vidrio templado o policarbonato!.

■ ■ ■ Resistencia a Granizo



En México prácticamente todo el país sufre de granizadas ocasionales al menos una vez por año. **CUIDADO: Los fabricantes de tubos de vacío no garantizan el equipo en casos de ruptura por impactos.**

Efectos Ambientales

polvo, arena...

En zonas residenciales la acumulación de polvo no es crítico para ambos paneles. Acorde con estudios, la influencia en el rendimiento es despreciable. En zonas industriales puede ser más crítica y puede causar pérdidas en la eficiencia desde un 5 a un 10%. En este caso los colectores tienen que ser limpiados 2 o 3 veces por año.

La limpieza de los colectores planos es fácil, un simple trapo y agua son necesarios.

Los colectores de tubo de vacío, especialmente los que tienen reflectores, son más sensibles a los efectos ambientales y más difíciles de limpiar ya que cada tubo es independiente y frágil para su manejo.

LOCATION	COVER	YEAR IN OPERATION	¹⁾ NO DIRT ACCUMULATION (CLEANED)	NO REDUCTION DUE TO DIRT ACCUMULATION
Office building 10m high outskirts of Bayreuth	Acrylic	16	0.737 (0.744) ²⁾	0.01 ²⁾
Motorway kiosk rural area	Acrylic	15	0.680 (0.686)	0.006
Office building 55m high city center of Düsseldorf	Glass- Clear	16	0.731 (0.736) ²⁾	0.005 ²⁾
Office building 10m high city center of Regensburg	Glass-Textured	8	0.712 (0.715)	0.003
Heating and power station (near rail station)	Glass-Textured	2	0.665 (0.730)	0.065

1) Reference: aperture area, wind speed 3m/s

2) Dirt could not be removed completely; No in new condition and thus No reduction due to dirt accumulation therefore probably greater

Table 5,4 Effect of dirt accumulation

... Sistemas de tubos de vacío.

En el mercado existen tres tipos de sistemas solares compactos con tubos de vacío, TODOS de origen chino.

1. Sistemas de tubos de vacío directos

2. Sistemas de tubos de vacío indirectos (Intercambiador de calor : serpentín)

3. Sistemas de tubos de Vacío Indirectos (Heatpipe)

- Todos ellos presentan ciertas ventajas y desventajas:

En General, el tanque de agua caliente es hecho de acero inoxidable, con un espesor de pared mínimo. No es recomendable instalar estos tanques en donde el agua tiene un alto contenido en cloro, por su alto peligro corrosivo.

Un problema común de estos sistemas es su alto número de uniones (hasta 20 o más), Cada tubo necesita su propia unión la cual representa un alto peligro de fuga.

Mas detalles serán mostrados en la siguiente página.

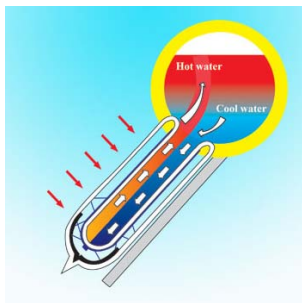
1. Sistemas de tubos de Vacío Directo



Es el sistema mas barato. El agua caliente esta en contacto directo con el tubo de vidrio. Este sistema no es usado en Europa ni en ningun país con certificacion en calentadores solares ya que su vida útil es corta y no resisten presión.

Ventajas:

- Bajo Costo.

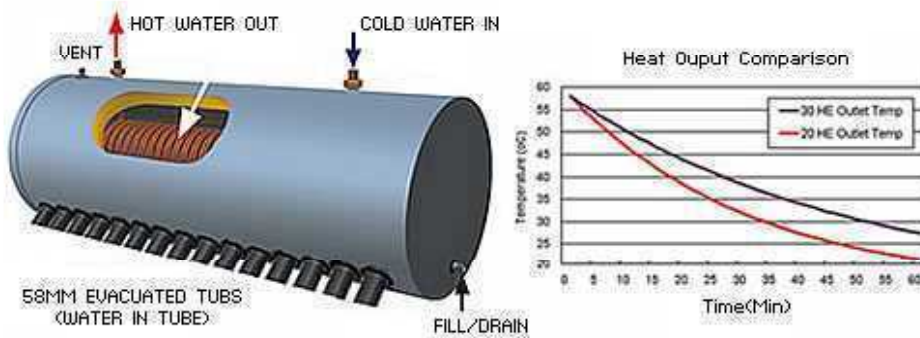


Desventajas:

- Muchas uniones(cada tubo tiene su propia union) alto peligro de fuga.
- Con un solo tubo que se rompa, todo el contenido de agua en el tanque se pierde.

- No resiste presiones mayores a 0.2 kg/cm^2 , solo puede operar con tinaco.
- No resisten choque térmico. Si se llenan con agua fría al estar expuestos al sol los tubos se rompen. No se pueden quedar expuestos al sol sin agua.

2. Sistemas de tubos de Vacío con Intercambiador de calor



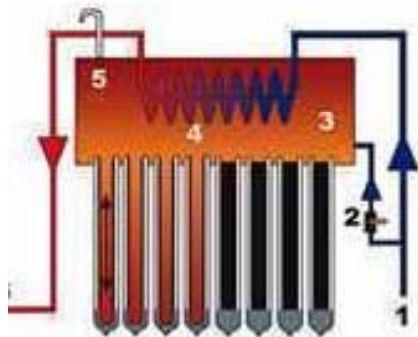
Dos circuitos. El agua caliente no está en contacto directo con los tubos de vidrio, pero se calienta por medio de un intercambiador de calor interno.

Ventajas:

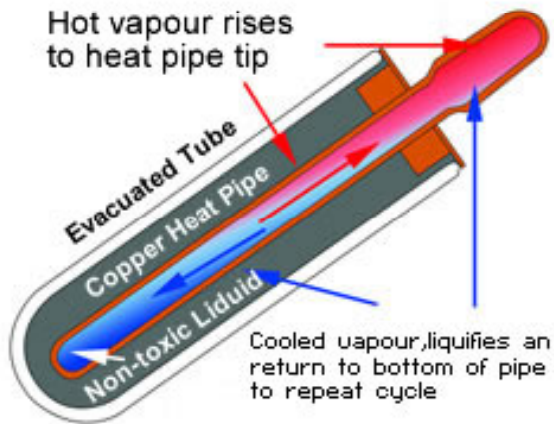
- Resistencia a altas presiones.

Desventajas :

- Muchas uniones (Cada tubo tiene su propia union) alto riesgo de fuga.
- Considerable pérdida de temperatura y presión durante la extracción de agua caliente (curva de extracción en figura)
- Es posible la evaporación del liquido en el circuito solar. Con el fin de evitarlo, un complejo dispositivo de llenado debe ser instalado.



3. Sistemas de tubos de Vacío Indirecto (Heatpipe)



La solución mas confiable en tubos de vacío

- El agua caliente no entra en contacto directo con el tubo de vidrio.
- El tanque resiste la presión de entrada.

Ventajas:

- Resistencia a altas presiones.

Desventajas:

- Muchas uniones (cada tubo tiene su propia unión) alto riesgo de fuga.
- Cada tubo de vacío tiene una unión, sello de vidrio y metal.
- Frágiles en su manejo, transporte e instalación



TECNOLOGIA CALENTADORES SOLARES PARA VIVIENDA. Sistemas de colector plano



La solución más robusta, versátil y durable.

- Resisten presiones de hasta 10 kg/cm².
- La eficiencia no depende de un aislamiento al vacío que se pierde con el tiempo

Ventajas:

- Resistencia a altas presiones.
- Resisten granizo y golpes cuando tienen la cubierta adecuada.
- Resisten choque térmico.
- El colector solar tiene duración de más de 20 años (contra 5 años de garantía de duración de un tubo de vacío)
- Pueden quedar expuestos al sol sin agua y no se dañan.

Desventajas:

- En días de baja insolación pueden tener una eficiencia un poco menor que los tubos de vacío.
- Si no cuentan con vidrio templado o cubierta de policarbonato irrompible pueden ser frágiles.
- En casos con alta dureza de agua pueden sufrir incrustación en el colector.
- En zonas frías deben contar con válvula anticongelamiento.