



*Colegio de Ingenieros Ambientales de México, A.C*



## Guía ciudadana para la instalación de un calentador solar.



*Agosto de 2009*



## *Índice*

1) Introducción.....	3
2) Antecedentes.....	6
3) Cotizaciones.....	8
4) Instalación.....	10
5) Selección Final.....	13
6) Conclusiones.....	20

---



## 1) Introducción

El Colegio de Ingenieros Ambientales de México A.C. (en adelante Cinam), es el organismo que agrupa a los profesionales de la ingeniería ambiental en México y tiene como objetivo principal el Fomentar el desarrollo y la excelencia de la Ingeniería Ambiental. En consecuencia y tomando en cuenta que el Colegio también debe participar en acciones de protección de la salud pública, conservación de los recursos naturales y desarrollo sustentable, desde su fundación ha participado en acciones concretas a favor del medio ambiente.

En los últimos años la tecnología para proteger o mitigar los efectos de la contaminación ambiental ha detonado el surgimiento de nuevos equipamientos para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, entre ellos están los calentadores solares de agua y los paneles solares para la generación de energía eléctrica. De conformidad con sus objetivos, el Cinam decidió instalar en sus oficinas de la ciudad de México un calentador solar de agua.

Son varios los motivos que hacen que los calentadores solares por termosifón sean una alternativa atractiva y cada vez más demandada y popular, aquí se reproducen algunos de los que se presentan en la publicidad de las compañías que comercializan estos productos:

Aspecto económico: Inicialmente resulta más caro comprar un calentador solar que uno convencional de gas. Sin embargo el calentador solar utiliza la

---



energía gratuita del sol mientras que el calentador convencional utiliza gas de origen fósil que no es gratuito. El gasto acumulado que implica la compra mes a mes de gas llega pronto a igualar al gasto realizado en la compra del calentador solar. Se estima que el periodo promedio de recuperación del dinero invertido en el calentador solar es de entre 1 y 3 años, dependiendo del uso que se haga de él.

A ello hemos de añadirle que el precio del gas está en constante aumento, lo que provoca que el tiempo de recuperación se reduzca cada vez más.

El porcentaje de sustitución de gas por energía solar para calentar el agua se estima, por parte de sus fabricantes, en torno al 80% cuando está correctamente dimensionado, siendo para efectos prácticos con frecuencia sensiblemente superior a esta cifra.

Independencia energética. El contar con un calentador solar implica disponer de una mayor independencia energética con respecto a las compañías de gas o de electricidad para calentar el agua, con sus subidas de precios o los posibles problemas de suministro.

Aspectos ambientales. No menos importante que lo anterior es la implicación que tiene el adquirir un calentador solar. Al no utilizar la combustión para el calentamiento del agua, se dejan de emitir una gran cantidad de anhídrido carbónico a la atmósfera, que es el principal gas de efecto de invernadero (GEI). Además se aprovecha un recurso energético muy abundante y gratuito como es el Sol.

---



Esta guía pretende dar una semblanza y algunas recomendaciones a aquellas personas que han decidido instalar un calentador solar ya sea en sus negocios o casas particulares, y que de alguna manera empiezan el proceso desde buscar proveedores, hasta la instalación y todo lo que ello implica.

Es pertinente mencionar que el Colegio reconoce que el calentador solar hace las veces de un precalentador y que se busca disminuir el consumo de gas y, en consecuencia, las emisiones de GEI. Una vez que se tengan suficientes datos, se procederá a calcular la disminución en las emisiones de CO<sub>2</sub> atribuible a la instalación del precalentador.

A continuación se hace un recuento de las acciones y pormenores a los que se enfrentó la administración del Cinam para la instalación de un calentador solar de agua. Esta es la experiencia práctica en México, esperamos que no desaliente al consumidor a adquirir esta nueva tecnología, sobre todo debido a que no es un proceso fácil ni expedito. De hecho, las primeras consultas se hicieron en 2008, pero desde que se tuvieron listos los fondos, la decisión tomada y se recibió la primera cotización hubieron de pasar poco más de dos meses, del 24 de abril al 30 de junio de 2009 que fue la fecha final de la instalación.

---



## 2) Antecedentes

Como primera acción se buscó un proveedor que diera el servicio y que garantizara la instalación del equipo y el funcionamiento del mismo. Para ello, se debe contestar la pregunta siguiente:

¿Qué se necesita para poder instalar un calentador solar?

Los requisitos básicos son:

- Un lugar en que se pueda colocar los colectores orientados al Sur en el hemisferio Norte y al Norte en el Hemisferio Sur (5 m<sup>2</sup> aproximadamente para 4 adultos).
- Que en dicho lugar no existan sombras que puedan perjudicar a la instalación.
- Que exista una altura del tinaco (depósito que suministra agua a la red de la casa) adecuada con respecto al calentador solar, para que el equipo trabaje con una presión adecuada, (aproximadamente 1.5 m).
- Saber a cuantas personas adultas dará servicio el calentador solar.

Se realizó la búsqueda por internet y se encontraron a más de 30 empresas que mencionan que tienen los equipos y personal capacitado para la instalación del calentador. Es conveniente hacer una tabla comparativa de costo del equipo que incluya todo lo ofertado, ya que algunas empresas no incluyen la instalación. La

---



garantía en algunos casos es de unos meses, se recomienda contratar a la empresa que haga la instalación y que deje funcionando el calentador, de lo contrario se pierde la garantía si se instala con algún plomero o personal ajeno al fabricante.

---



### 3) Cotizaciones

A continuación se presenta una tabla comparativa de algunas empresas a las cuales se les solicito una cotización, cabe mencionar que estos costos son variables debido a la fluctuación del dólar, ya que en su mayoría son equipos importados.

Proveedor	Costo	Instalación	IVA	Total	Altura Mínima (m)
Nº 1	\$10,038.70	\$5,750.00	\$2,368.31	\$18,157.01	1.5
Nº 2	\$11,450.00	\$3,900.00	\$2,302.50	\$17,652.50	1.5
Nº 3	\$13,000.00		\$1,950.00	\$14,950.00	1.2
Nº 4	\$12,100.00		\$1,815.00	\$13,915.00	1.5
Nº 5	\$7,150.00		\$1,072.50	\$8,222.50	1.5

Nota.- Todos los costos son para un equipo de 150 litros el cual puede dar servicio a 4 personas adultas.

En la tabla se omitieron, por razones obvias, los nombres de las cinco empresas que cotizaron, no obstante, para quien lo solicite el Cinam puede proporcionar los nombres de ellas. Más adelante se presenta la empresa finalmente seleccionada.

Es pertinente hacer notar que algunas empresas manifestaron que una instalación del tamaño requerido y, en general, todas las instalaciones caseras no le eran rentables y una en particular se negó a instalar, aún y cuando ya había recibido el 50% del anticipo.

---



Se optó finalmente por una empresa que garantiza su equipo por diez años y una vida útil de 25. Además realiza la instalación y deja funcionando el equipo.

---



#### 4) Instalación

¿Qué debe exigirse en la instalación?

El correcto funcionamiento del calentador solar a lo largo del tiempo depende de su adecuada instalación y el empleo de materiales con especificaciones determinadas. En cuanto a los materiales, se deberá exigir aquellos que sean de primera calidad y perdurables en el tiempo.

Los principales factores que afectan a los materiales de las instalaciones son: la oxidación, la corrosión y los rayos ultravioleta.

La oxidación es un fenómeno por el cual los metales en contacto con la humedad reaccionan químicamente debilitándose estructuralmente. Afectará las partes metálicas de la instalación y para evitarlo se deberán exigir materiales inoxidables en los componentes del calentador.

La corrosión afecta igualmente a los materiales metálicos y para evitar sus perjudiciales efectos se deberán emplear en general materiales galvanizados.

Los rayos ultravioleta forman parte de la radiación solar. Tienen el efecto de degradar rápidamente las sustancias plásticas, por lo que si la instalación lleva elementos plásticos es exigible que estos sean resistentes a los rayos ultravioleta o que no estén expuestos a la luz solar directa. Como cobertor del colector se deberán usar siempre vidrios (normal, templado, polisilicatos).

---



También se debe exigir que las tuberías, sobre todo las que llevan el agua caliente, tengan un recorrido lo más corto posible y de preferencia estén aisladas térmicamente para no perder parte de la energía calorífica por ellas.

Una vez que se selecciono la empresa por su calidad en los materiales y en el servicio se concertó una visita por parte de la misma. El instalador hizo un reconocimiento del lugar donde se llevaría a cabo la instalación, una de sus observaciones fue subir el tinaco, cuya base se descansaba originalmente sobre una losa de 0.1 m con una altura de 0.80 m.

Una necesidad operativa para la instalación es el es el vaciado del tinaco, es necesario ir vaciándolo poco a poco para no tener que tirarla, o bien tener capacidad de almacenamiento suficiente, por supuesto que la primera opción es la mas recomendable.

Se calcularon las pérdidas y se decidió que, debido a la configuración de la losa y las paredes donde se encontraba el tinaco, lo más seguro resultaría poner una segunda losa a 2.20 m y subir el tinaco. Hubo que contratar a un albañil y a un plomero para tales trabajos, mismos que consumieron una semana mas.

Una vez con el tinaco en su posición final al empresa envió dos personas debidamente identificadas como trabajadores de la misma, los cuales procedieron a hacer la instalación de los paneles y el calentador solar, justo ese día se tuvo que vaciar el tinaco.

---



Después de varias horas de realizar la instalación, y cuando los mismos técnicos revisaban su adecuado funcionamiento, se dieron cuenta de que el sistema no funcionaba debido a que el plomero que instaló originalmente el calentador de gas conectó invertidos los tubos de agua fría y caliente. En consecuencia, hubo que volver a instalar, cortar y soldar, parte de los tubos ya instalados.

---



5) Selección Final.

La empresa seleccionada para proporcionar el equipo y hacer la instalación fue la empresa Comercializadora General Solar S.A de C.V, a continuación se presenta de manera grafica el proceso de instalación del calentador solar.



Foto N° 1.- Tinaco de la oficina del Cinam en su posición inicial antes de la instalación, 0.80 m de la azotea a la base del tinaco.

---



Foto N° 2.- Posición final del tinaco de la oficina del Cinam, 2.20 m de la azotea a la base del tinaco. Hubo que rehacer todas las conexiones.



Foto N° 3.- Colocación de los paneles solares y del calentador en el área asignada.

---



Foto N° 4.- Proceso de instalación.



Foto N° 5.- Colocación de las válvulas de paso en el calentador solar.

---



Foto N° 6.- Fijación de los paneles solares a la losa de la azotea.



Foto N°7.- Llenado del termotanque con agua.



Foto N° 8.- Soldado de las piezas metálicas que unen el tinaco y el calentador solar.



Foto N° 9.- Bajada de agua precalentada hacia el calentador de gas.

---



Foto N° 10.- Vista general del termotanque, paneles solares y demás conexiones, listos para operar.

El equipo instalado es un modelo AXOL CLASS 150 lts, que consiste de termo tanque con capacidad de almacenamiento de 150 lts, fabricado en acero Porcelanizado y aislado con espuma de poliuretano, carcasa exterior de lamina para uso en intemperie, 1 colector solar modelo HIPER-TNX con superficie selectiva de 2 m<sup>2</sup> y absorbedor de 100 % cobre con tratamiento de oxido de titanio con válvula de protección anti congelamiento.

A continuación se reproduce el diagrama básico de instalación casera de un calentador solar que ofrece la empresa contratada.

---





## 6) Conclusiones.

No cabe duda que la instalación de un equipo que utilice como combustible energía renovable, en este caso la luz solar, representa un beneficio tanto para el usuario como al medio ambiente, ya que sus fabricantes estiman que el ahorro de gas es de alrededor del 70%, y que la disminución en las emisiones de GEI es de alrededor de 1.5 kg de CO<sub>2</sub> equivalente por cada litro de Gas LP.

Si bien el proceso de selección de un proveedor que cumpla todas las expectativas, es largo y engorroso es muy recomendable la migración a este tipo de tecnología.

No obstante que algunas empresas manifestaron que las instalaciones caseras no les eran rentables se prevé que vaya en aumento la oferta y que, en lo sucesivo, sea más fácil el proceso.

El mantenimiento del calentador solar es, en general sencillo, y se reduce a pocas acciones. Entre ellas podemos destacar:

- Limpieza de la superficie colectora. Es conveniente realizar una limpieza cada quince días, sobretodo en la estación seca, para evitar que el polvo se acumule e impida a los rayos solares llegar al absorbedor. En caso de no hacerse la eficiencia del colector disminuirá.
  - Puede ser necesario cada cierto número de años, realizar una limpieza a fondo dependiendo de la dureza del agua del lugar, para quitar las
-



incrustaciones de cal en los conductos. En caso de no hacerse y si el agua de la zona es muy dura, la instalación perderá eficacia progresivamente pudiendo llegar a quedar inutilizable. Estas limpiezas las realizará de preferencia la empresa instaladora

- Muy importante en los periodos de vacaciones y por lo tanto de no utilización de la instalación, vaciarla y cubrir los colectores para que no le dé el sol. Ya que si el agua no se usa se provocará que la temperatura sea cada vez mayor, llegando a hervir y aumentando la presión peligrosamente, llegando a arruinar la instalación.

El funcionamiento durante el primer día puede ser frustrante, pero se normaliza rápidamente. Esto es debido a que, de alguna manera, el funcionamiento hidráulico es distinto al que se está acostumbrado.

Por último se menciona que el Colegio reconoce que el calentador solar hace las veces de un precalentador y que se busca disminuir el consumo de gas y, en consecuencia, las emisiones de GEI. Una vez que se tengan suficientes datos, se procederá a calcular la disminución en las emisiones de CO<sub>2</sub> atribuible a la instalación del precalentador.

---