

***COLECTORES DE
POLIPROPILENO PARA
CALENTAMIENTO DE PISCINAS
Ventajas y diferencias técnicas***

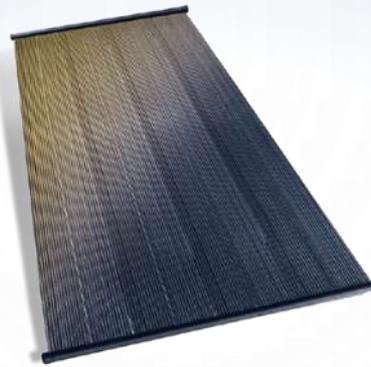


Diferencias entre calentadores de gas, bombas de calor y calentadores solares para piscinas



Este calentador extrae la temperatura del aire, activando el compresor que transfiere el calor al agua de la piscina.

El ventilador suele ser ruidoso así que hay que ubicar el equipo alejado de zonas donde se quiera silencio.



El equipo actual de bombeo de la piscina hace circular el agua a través del panel solar que usualmente se ubica en el techo y este calienta la piscina.

El equipo opera bombeando agua durante las horas de sol de forma automática hacia el sistema.



El gas es quemado en una cámara de combustión donde el calor es transferido de inmediato al agua de la piscina.

El calentador de gas requiere tanque y cuarto de máquinas o en su caso, requiere conexión a la red de gas natural.

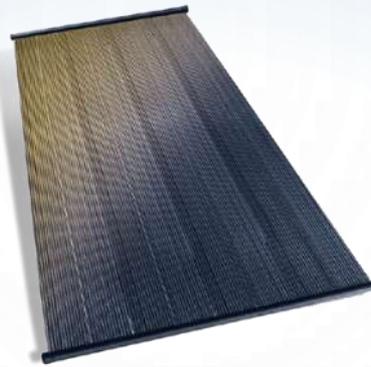
Diferencias entre calentadores de gas, bombas de calor y calentadores solares para piscinas



El combustible que utilizan es la ENERGÍA ELÉCTRICA, la cual tiene un COSTO considerable.

Es más costosa que una caldera y su operación más costosa que un calentador solar.

A temperaturas menores a 15°C su rendimiento cae drásticamente.



El combustible que utilizan es la RADIACIÓN SOLAR, la cual es GRATIS.

En caso de operar de manera híbrida con otro calentador convencional, pueden dar un ahorro energético superior al 80%.



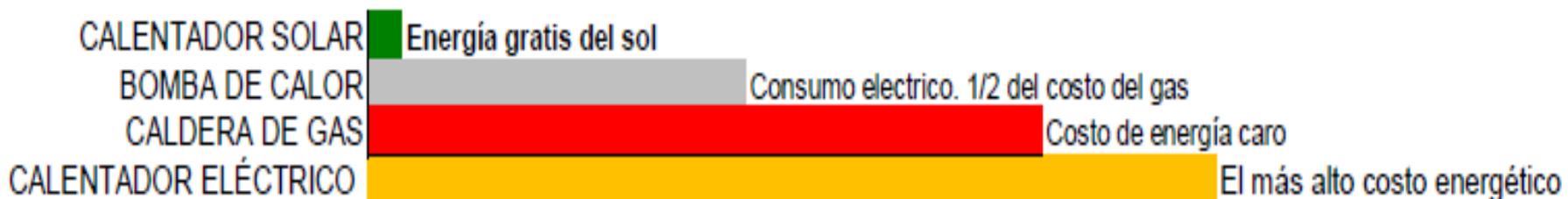
El combustible que utilizan es el GAS, el cual tiene un COSTO considerable.

Es un calentador ideal en caso de calentamiento inmediato.

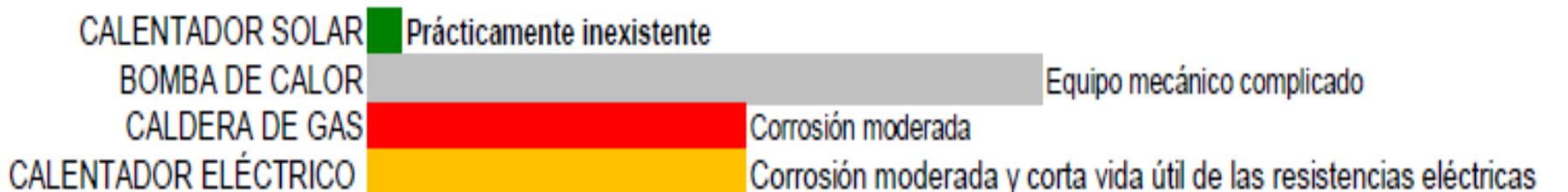
Es la opción más costosa de operar.

Diferencias entre calentadores de gas, bombas de calor y calentadores solares para piscinas

COSTO DE LA ENERGÍA



COSTO DE MANTENIMIENTO

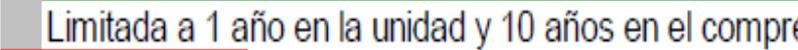


VIDA ÚTIL



Diferencias entre calentadores de gas, bombas de calor y calentadores solares para piscinas

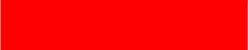
COBERTURA DE GARANTÍA

CALENTADOR SOLAR		Garantía de 10 años en toda la unidad
BOMBA DE CALOR		Limitada a 1 año en la unidad y 10 años en el compresor
CALDERA DE GAS		Garantía limitada, usualmente 3 años
CALENTADOR ELÉCTRICO		Garantía limitada, usualmente de 3 a 5 años.

COSTO INICIAL

CALENTADOR SOLAR		Poco mayor, ahorro energía
BOMBA DE CALOR		Similar al solar, costo de energía moderado
CALDERA DE GAS		Ligeramente más barato, costo de energía alto
CALENTADOR ELÉCTRICO		Ligeramente más barato, costo de energía alto

COMODIDAD Y SEGURIDAD DE USO

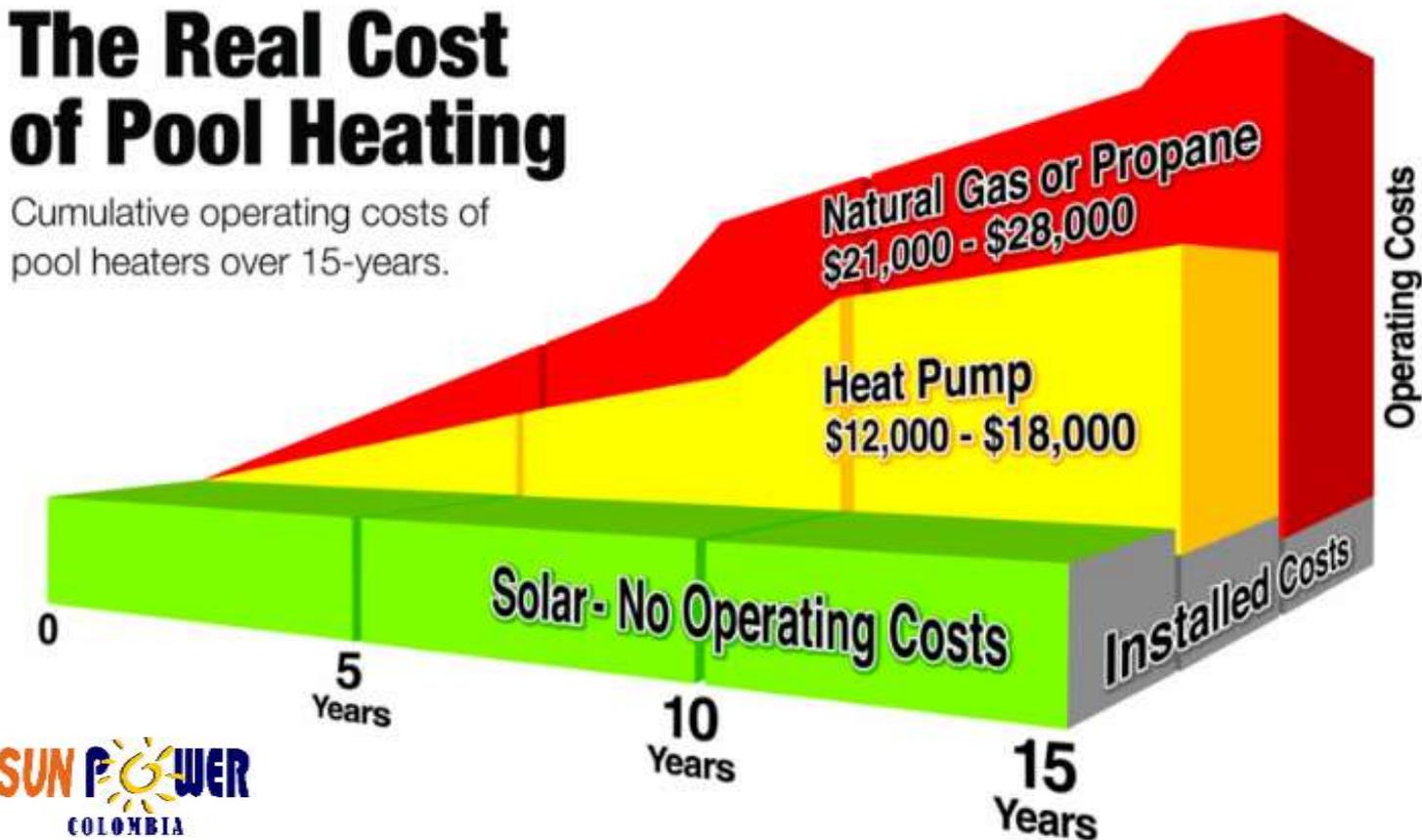
CALENTADOR SOLAR		Automatico, silencioso, sin riesgos
BOMBA DE CALOR		Automática, ruido al operar, riesgo de falla por descarga eléctrica
CALDERA DE GAS		Alto riesgo en su manejo, peligro de fugas de gas y accidentes
CALENTADOR ELÉCTRICO		Automático, riesgo de fallas y descarga eléctrica

Diferencias entre calentadores de gas, bombas de calor y calentadores solares para piscinas

A lo largo de 10 o 15 años, el calentador solar es claramente el más económico. Incluso con costo de inversión inicial similar al de una bomba de calor, pero con la ventaja de que no consume energía.

The Real Cost of Pool Heating

Cumulative operating costs of pool heaters over 15-years.

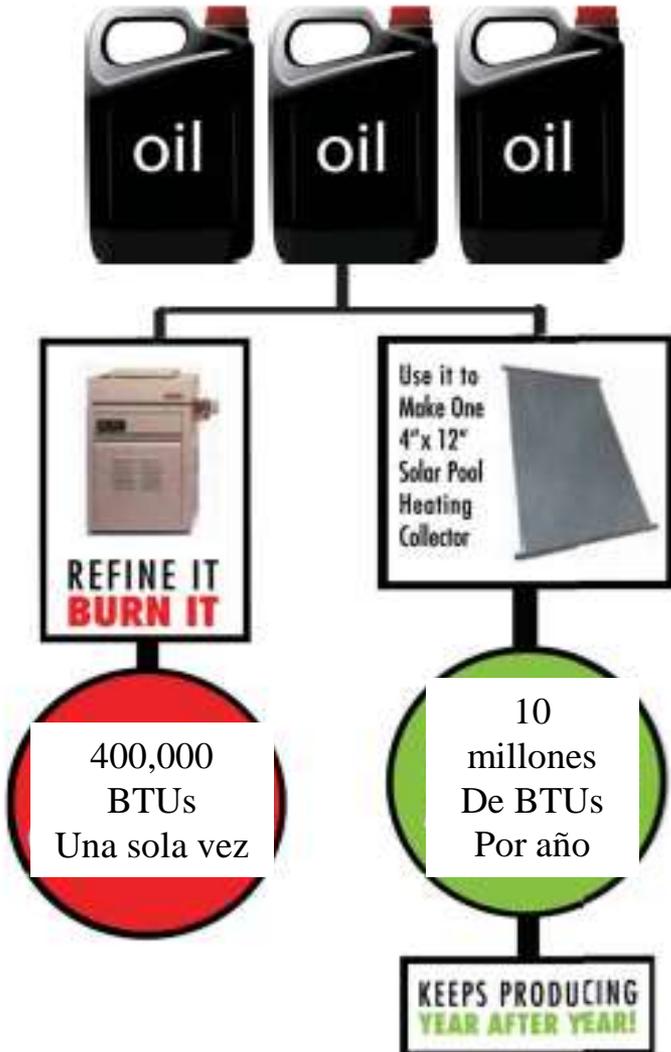


SUN POWER
COLOMBIA

Copyright © 2011 Aquatherm Industries, Inc.

Una manera mas inteligente de calentar tu piscina

Tres galones de petróleo



Se necesitan
Para fabricar
Un colector
de 4.5 m2

Con los costos actuales del gas y los problemas de contaminación, calentar una piscina con combustibles fósiles es un lujo que no se debería permitir



OPERACIÓN ANUAL. COSTO Y EMISIONES



Diferencias entre calentadores de gas, bombas de calor y calentadores solares para piscinas



La metodología del costo nivelado de energía permite comparar a lo largo de la vida útil cuánto cuesta cada kWh térmico que se genera con diferentes fuentes de energía. Se considera una vida útil del sistema solar de 25 años, una tasa de descuento del 10% y una tasa de inflación del combustible del 8%.

*El precio de la energía eléctrica para bomba de calor considera una tarifa de 1.4 \$/kWh sin considerar posibles incrementos por moverse a tarifa DAC

65 kWth
Solar térmico usos sanitarios

24.7 kWp
Fotovoltaico

104 kWth
Solar térmico baja temperatura



Las opciones de tecnología solar

¿Qué vecino aprovechó mejor su techo?

Paneles Fotovoltáicos



Calentador Solar



Calentador Solar de Piscina



Eficiencia

Payback

PFV

18 -20%

4 a 10 años

CS

50-60%

2 a 4 años

CSP

80-100%

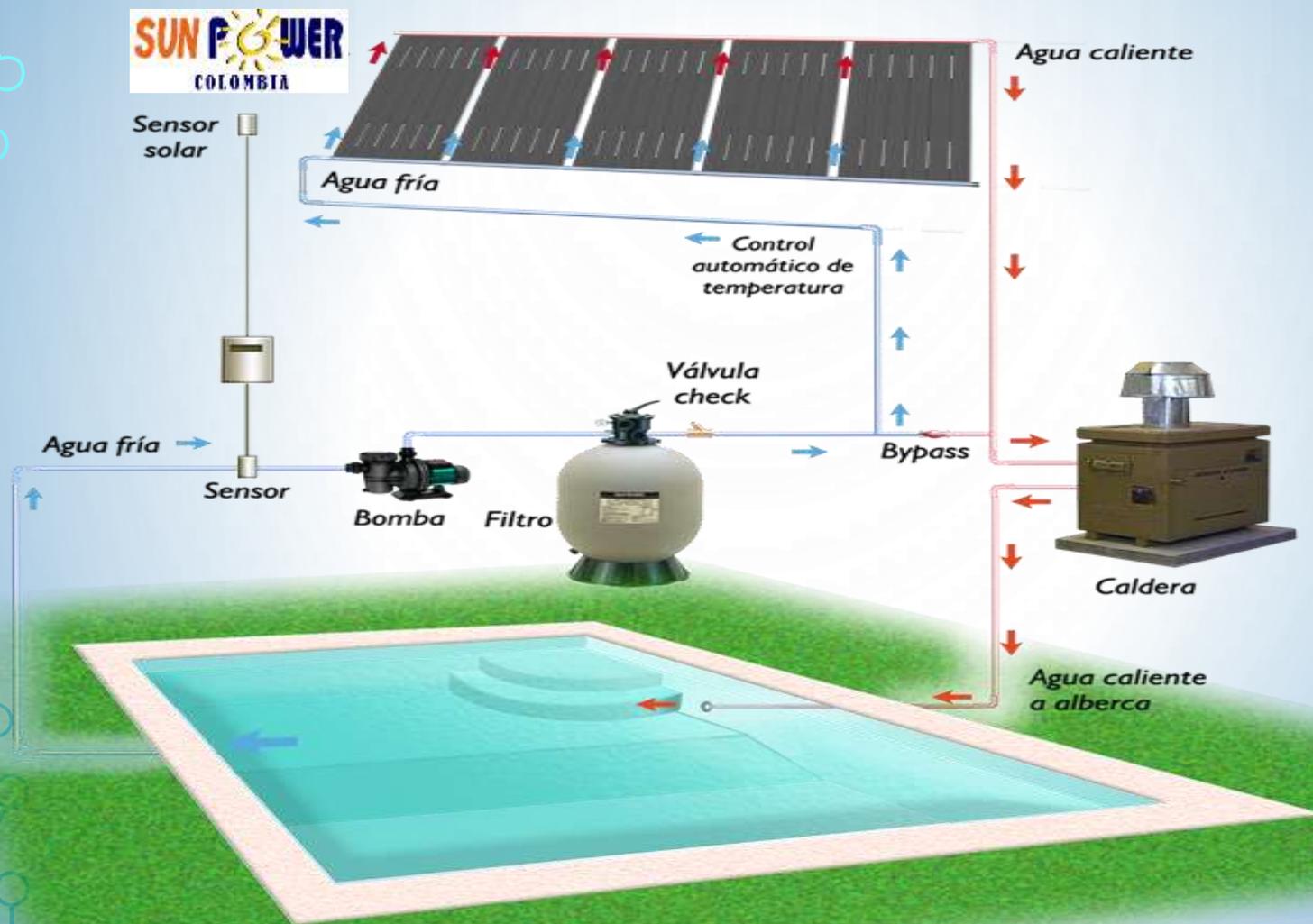
1 a 2 años

SUN POWER
COLOMBIA

"Solar pool heating is the most cost-effective use of solar energy in many climates."
United States Department of Energy

Módulo Solar^{mr}

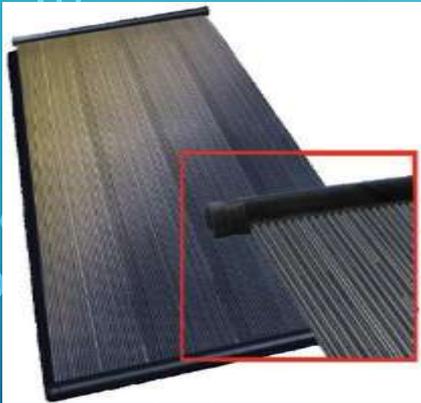
Principios de funcionamiento de un sistema de calentamiento solar de piscinas



FABRICACION Y MATERIALES



- FABRICADO EN MÉXICO POR MÓDULO SOLAR, LA EMPRESA MÁS GRANDE DE MÉXICO EN FABRICACIÓN DE CALENTADORES SOLARES.
- ASEGURAN LA ADQUISICIÓN DE UN PRODUCTO DE ALTA CALIDAD LA CUAL ESTA GARANTIZADA INTERNACIONALMENTE.
- COLECTORES DE POLIPROPILENO DE ALTA DENSIDAD CON MAYOR RESISTENCIA A LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS Y CON PROTECCIÓN A RAYOS UV.
- SUS ACCESORIOS DE INSTALACIÓN SE CONSIGUEN FÁCILMENTE, CON EXISTENCIAS ASEGURADAS Y DE ALTA DURABILIDAD ADEMÁS DE SER RESISTENTES A ALTAS TEMPERATURAS.



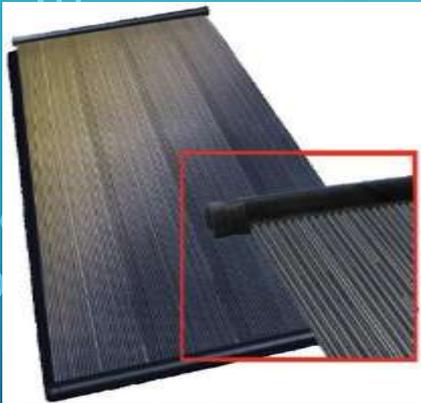
EFICIENCIA

- ALCANZA 1010 BTU/ F2, EL MÁS EFICIENTE EN EL MERCADO AUN A BAJAS TEMPERATURAS.
- AL SER MAS EFICIENTE SE REQUIEREN MENOS UNIDADES QUE LAS DE OTRAS MARCAS PARA OFRECER EL MISMO BENEFICIO.



RESISTENCIA Y ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

- EL SISTEMA RESISTE EXPOSICIONES AL SOL AÚN SIN CONTENER AGUA Y SIN PERDER SU GARANTÍA.
- NO SUFRE ROTURAS NI DESPRENDIMIENTOS POR ALTAS TEMPERATURAS.
- ÚNICO CON DUCTOS DE ACABADO ESTRIADO LO CUAL EVITA DEFORMACIONES.
- CABEZAL SOLDADO A LOS DUCTOS POR TERMAL WELDING LO CUAL OFRECE UN BENEFICIO DE UNIONES ESTABLES Y FIRMES QUE REDUCEN ROTURAS.
- DISEÑO CON RANURAS ALTERNADAS ENTRE LOS DUCTOS QUE PERMITEN LA VENTILACIÓN, EL ESCAPE DE LA HUMEDAD DEL SUELO Y FAVORECEN EL PASO LIBRE DE VIENTOS.



Características colector solar plástico de polipropileno



El primero con diseño de trampa de calor entre ductos, lo más reciente en tecnología para una operación confiable aun con vientos leves.

El primero con fácil anclaje al techo, lo que permite un sencillo ensamble y desensamble para su mantenimiento e impermeabilización.

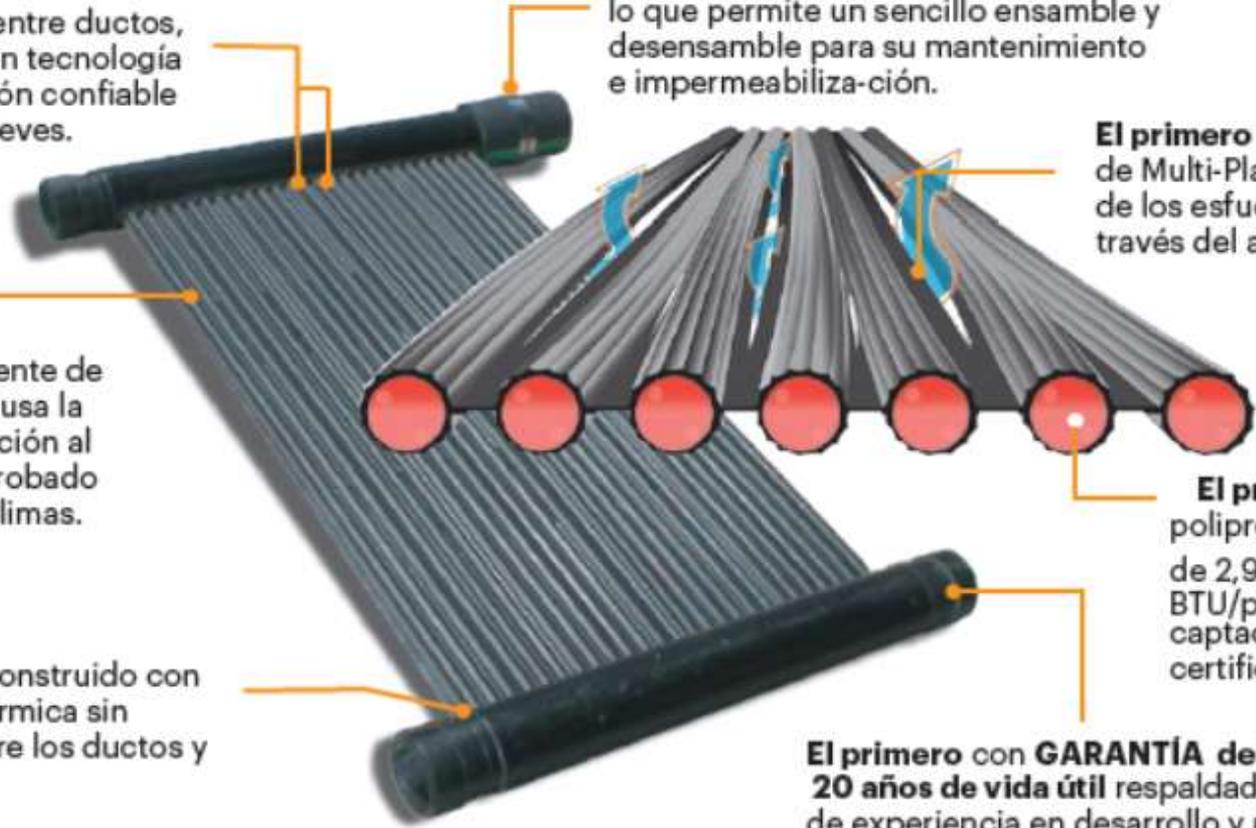
El primero con construcción de Multi-Placa para liberación de los esfuerzos térmicos a través del absorbedor solar.

El primero totalmente de polipropileno que usa la fórmula de protección al UV "Sun Guard" probado en toda clase de climas.

El primer calentador de polipropileno en alcanzar más de 2,979 kCal por m² (1100 BTU/pie²) de área de captación en pruebas certificadas por 3 instituciones.

El primero construido con soldadura térmica sin costuras entre los ductos y el cabezal.

El primero con **GARANTÍA de 10 años** y más de **20 años de vida útil** respaldada por más de 35 años de experiencia en desarrollo y producción a nivel internacional con el prestigio de Módulo Solar.



*Diseño y Dimensionamiento de
sistemas de calentamiento solar de
piscina*



¿Cual es la temperatura adecuada de tu piscina?



Piscinas deportivas

La temperatura recomendada para hacer deporte o alguna actividad física es 28°C



Piscinas familiares

Para convivencia familiar entre los 28°C y 30°C.



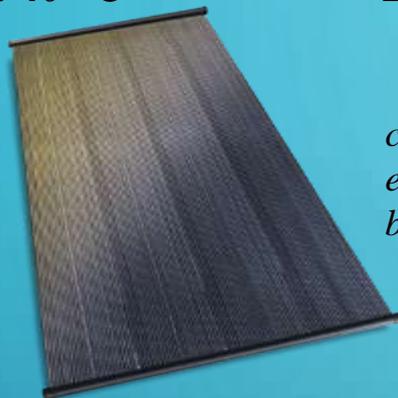
Piscinas terapéuticas

En caso de que te quieras relajar en tu tina de hidromasaje, te recomendamos una temperatura entre 32°C y 35°C.

Tecnologías existentes ¿Cómo seleccionar la mejor?

Menos de 40 ° C

*colectores
desnudos*



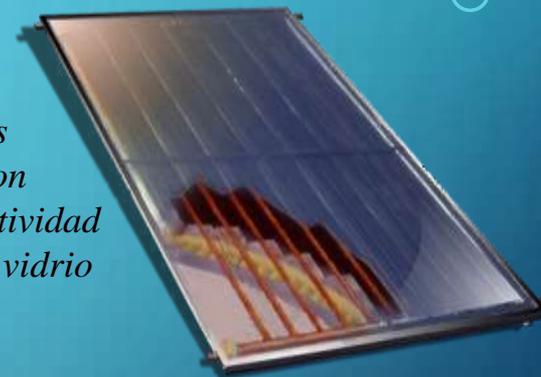
De 40 a 55 ° C

*colectores
en caja con
baja selectividad*



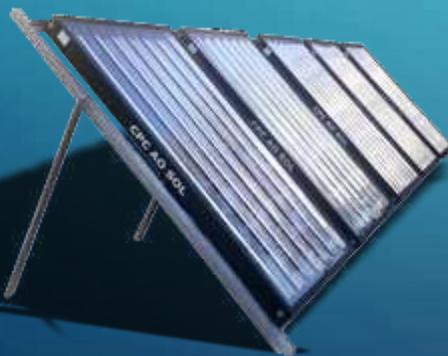
De 50 a 80 ° C

*colectores
en caja con
alta selectividad
y/o doble vidrio*

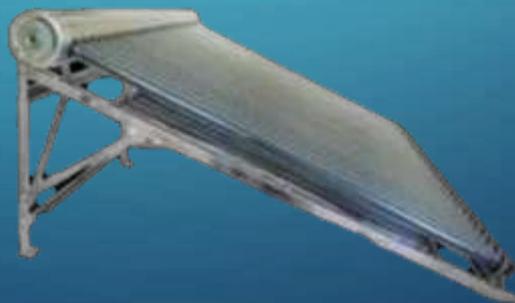


De 70 a 100 ° C

Colectores CPC



Tubos de vacío



Más de 100 ° C

Colectores concentradores



Fuente: Poship. Potential
of solar heat in industrial process.

Selección de un colector solar

Mito:

¿Existe un colector solar más eficiente que otro?

*La selección dependerá de **la ecuación de eficiencia del colector solar**, dentro de la cual*

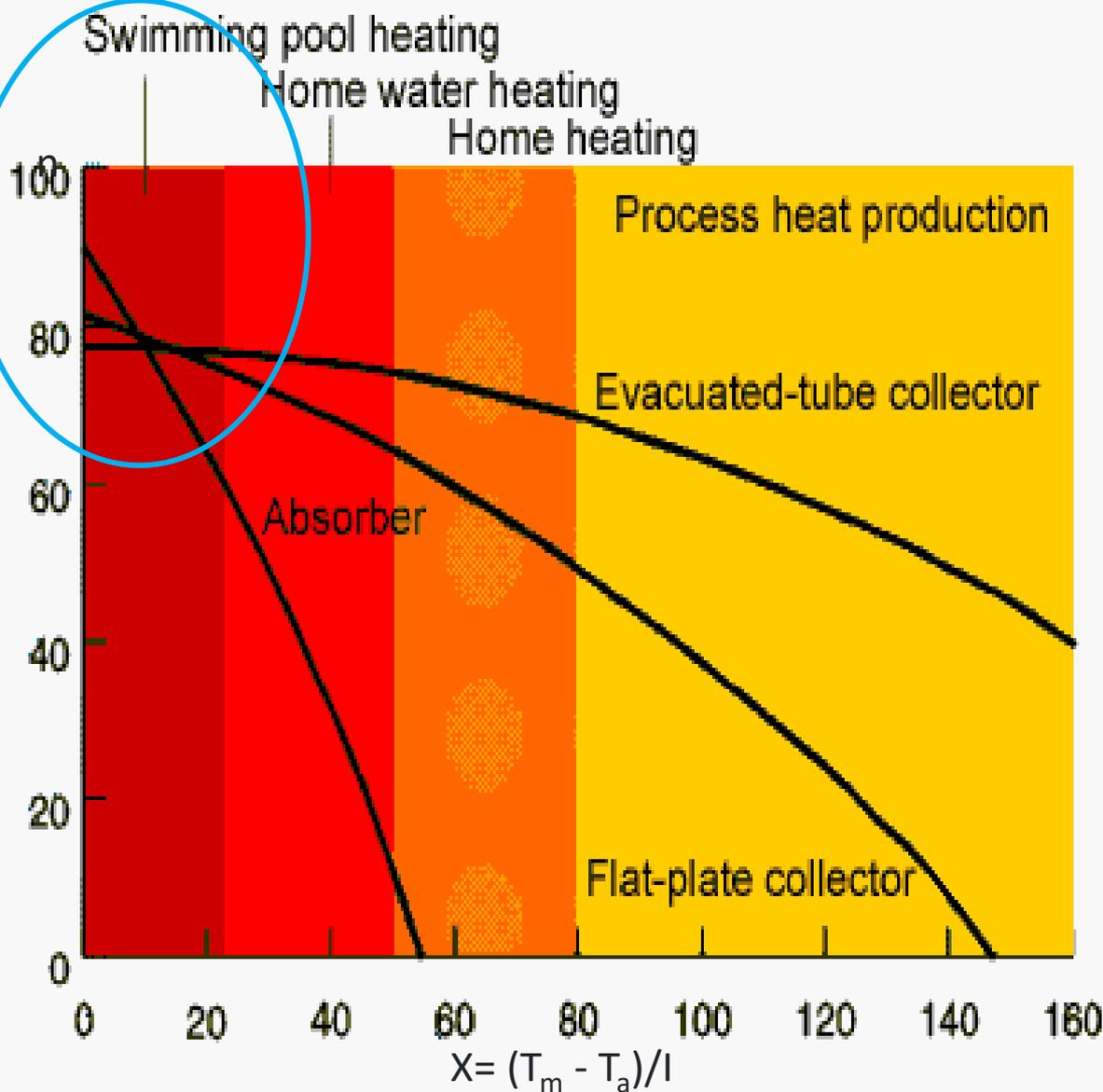
Intervienen diversas variables, principalmente:

Temperatura de operación

Temperatura ambiente

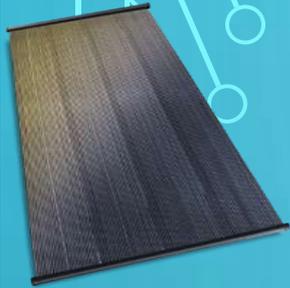
Potencia de la radiación solar

Selección del tipo de colector



- Si requerimos una piscina a 30 °C el colector solar del tipo polipropileno tiene mejor eficiencia que el colector plano en caja y los equipos de tubos de vacío.
- Adicionalmente:
- Tienen un precio por m² más económico.
- Están diseñados para resistir el cloro, ácidos, dureza y químicos que normalmente tiene una alberca

Selección del tipo de colector



***COLECTOR DE POLIPROPILENO ES
IDEAL PARA PISCINAS
MEJOR EFICIENCIA.***

NO SE DAÑA CON LOS QUÍMICOS.

RESISTE PRESIÓN.

NO REQUIERE ESTRUCTURA DE SOPORTE.



¿Cómo garantizo la eficiencia o rendimiento de un colector solar?

CON LAS CERTIFICACIONES DE LOS COLECTORES SOLARES: Internacionalmente:

- **SRCC (Solar collector certification and rating)**
- **FLORIDA SOLAR ENERGY CENTER**
- **IAMPO (International Asociation of plumbing and mechanical officials)**
- **Solar Keymark, UNE-12975, 12976 (EUROPA)**





*Florida Solar
Energy Center*

Comparación de eficiencias entre colectores solares existentes en el mercado mexicano.

El colector solar modelo ECOSUN reporta 10% más eficiencia (1,100 BTU/ft²) que los paneles de otras marcas como Heliocol, OKU o Interwater.

El florida Solar Energy Center, es la institución oficial de certificación de estos equipos en Estados Unidos.

Adicionalmente, el colector ECOSUN es el primero en obtener la certificación NMX-ES-001 de NORMEX, oficial en México.

Tabla comparativa de eficiencia entre colectores solares

Manufacturer	Model	FSEC No.	Glazing		Absorber		Gross Area	Btu/Dayb	Btu Sq Ft
			No.	Type	Material	Coating	Sq. Ft		
SUN POWER COLOMBIA			0	None	UV. stabilized polypropylene	None	39.36	39800	1010
Heliocol USA, Inc. (Heliocol Novem)	Heliocol 40	00013C	0	None	UV stabilized	None	40.68	38900	956
Techno-Solis, Inc (Interwater GPA)	C20ts20-2	93016	0	None	UV stabilized plastic polymer	None	42.67	40900	958
Sealed Air Corporation	FP-40	95020C	0	None	UV stabilized	None	38.82	36800	948
OKU Obermaier GmbH	1000	00232	0	None	High Density Polyethylene	None	11.48	10500	910

ECOSUN VS. LOS DEMÁS

Certificación SRCC. En la categoría B, cuando la temperatura del aire esta 5 °C por debajo de la temperatura deseada en la alberca.
 ECOSUN tiene un rendimiento 85% superior por metro cuadrado en días despejados y semi nublados y un 200% mejor rendimiento en días con fuertes nublados.



SOLAR COLLECTOR CERTIFICATION AND RATING	CERTIFIED SOLAR COLLECTOR
 SRCC 00-100	SUPPLIER: Aquatherm Industries, Inc. 1940 Rutgers University Blvd. Lakewood, NJ 08701 USA MODEL: Ecosun T6104 COLLECTOR TYPE: Improved Flat-Plate CERTIFICATION #: 2006016A Original Certification Date: 04-MAY-06

SOLAR COLLECTOR CERTIFICATION AND RATING	CERTIFIED SOLAR COLLECTOR
 SRCC 00-100	SUPPLIER: Heliocol USA, Inc. 350 Sunshine Lane Altamonte Springs, FL 32714 USA MODEL: Heliocol FC 40 COLLECTOR TYPE: Improved Flat-Plate CERTIFICATION #: 2012016A Original Certification Date: 22-MAR-12

ALL SIZES OF THIS COLLECTOR MODEL ARE COVERED

COLLECTOR THERMAL PERFORMANCE RATING

Kilowatt-hours Per Square Meter Per Day				Thousands of BTU Per Square Foot Per Day			
CATEGORY (T-Ta)	CLEAR DAY (6.3 kWh / m ² .day)	MILDLY CLOUDY (4.7 kWh / m ² .day)	CLOUDY DAY (3.1 kWh / m ² .day)	CATEGORY (T-Ta)	CLEAR DAY (2000 Btu / ft ² .day)	MILDLY CLOUDY (1500 Btu / ft ² .day)	CLOUDY DAY (1000 Btu / ft ² .day)
A (-5 °C)	5.5	4.2	3.1	A (-9 °F)	1.8	1.4	1.0
B (5 °C)	4.1	2.8	1.7	B (9 °F)	1.3	0.9	0.5
C (20 °C)	1.9	0.8	0.3	C (68 °F)	0.6	0.3	0.0

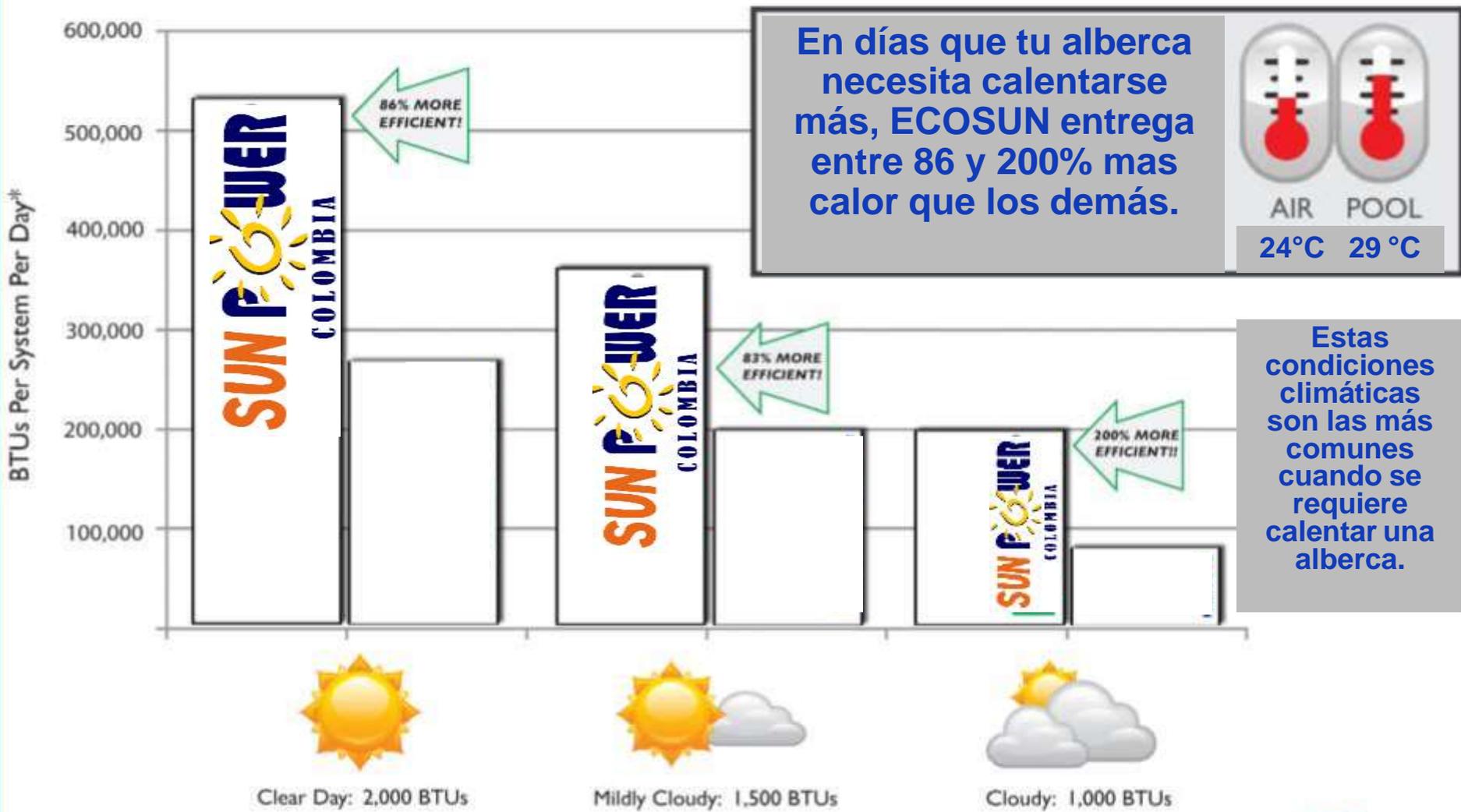
ALL SIZES OF THIS COLLECTOR MODEL ARE COVERED

COLLECTOR THERMAL PERFORMANCE RATING

Kilowatt-hours Per Square Meter Per Day				Thousands of BTU Per Square Foot Per Day			
CATEGORY (T-Ta)	CLEAR DAY (6.3 kWh / m ² .day)	MILDLY CLOUDY (4.7 kWh / m ² .day)	CLOUDY DAY (3.1 kWh / m ² .day)	CATEGORY (T-Ta)	CLEAR DAY (2000 Btu / ft ² .day)	MILDLY CLOUDY (1500 Btu / ft ² .day)	CLOUDY DAY (1000 Btu / ft ² .day)
A (-5 °C)	5.9	4.7	3.5	A (-9 °F)	1.9	1.5	1.1
B (5 °C)	3.4	1.6	0.6	B (9 °F)	0.7	0.5	0.2
C (20 °C)	0.0	0.0	0.0	C (68 °F)	0.0	0.0	0.0



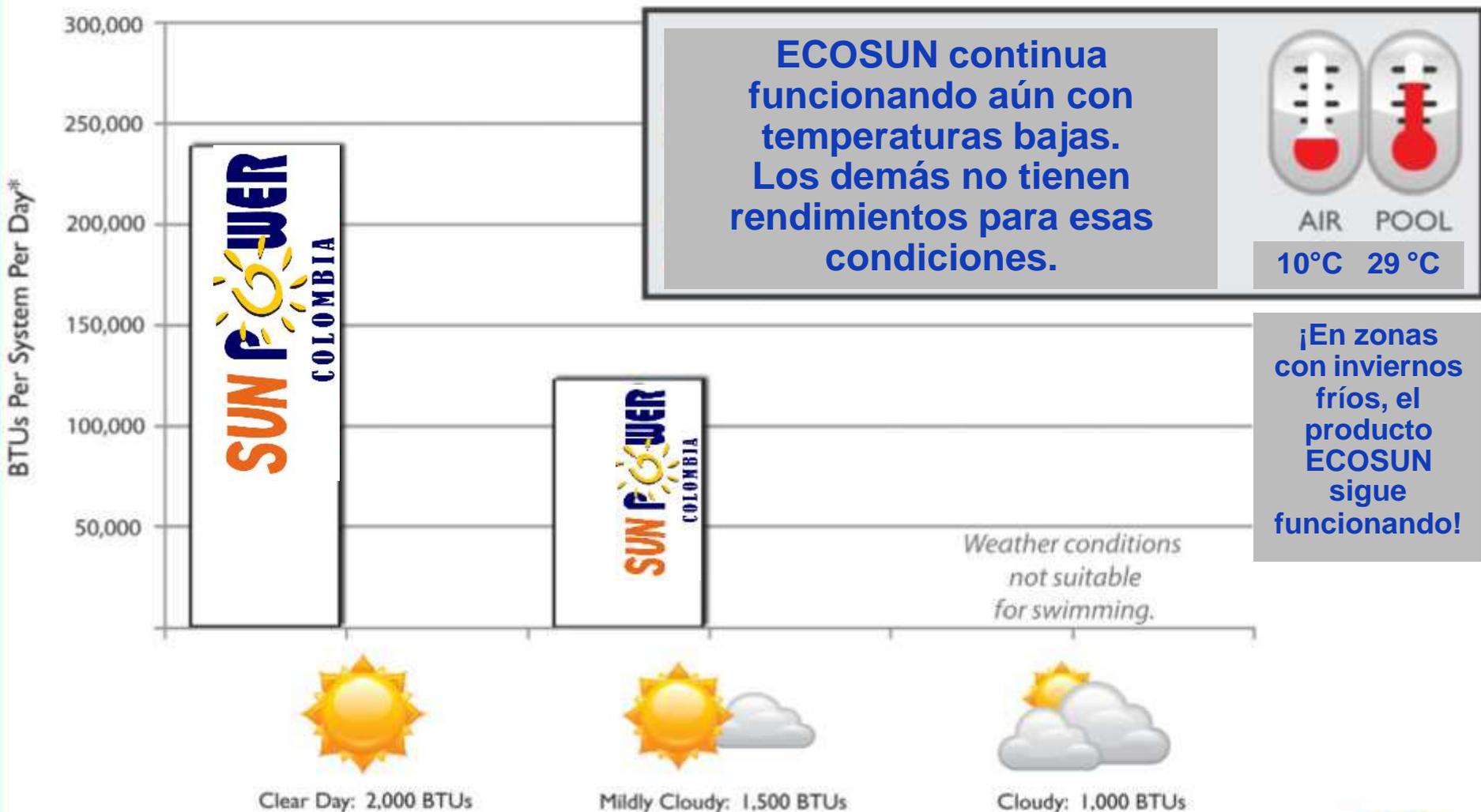
ECOSUN VS. LOS DEMÁS: DESEMPEÑO EN BTU



*Performance ratings based on SRCC Category B (March 2012); 400-square foot solar system.



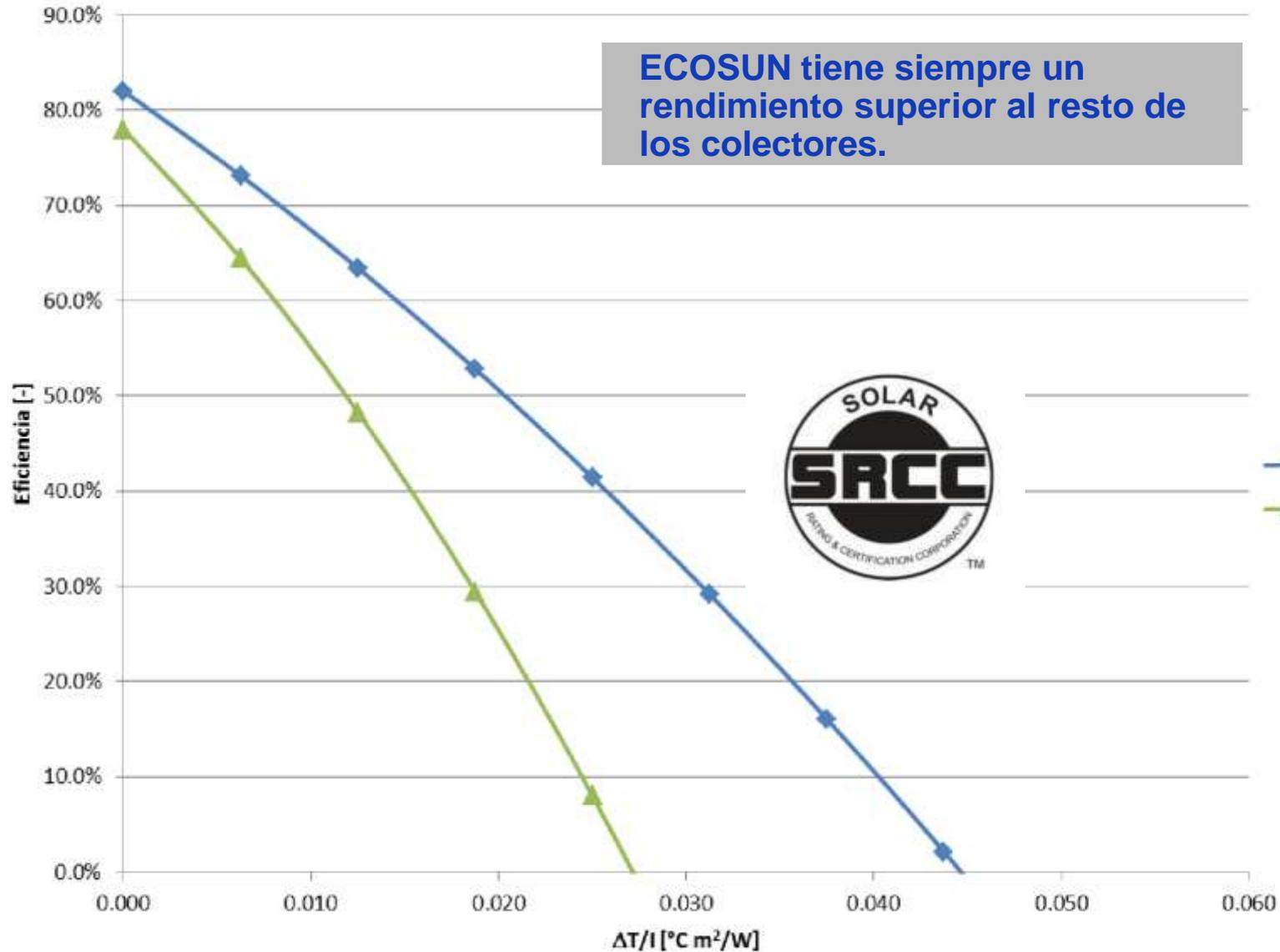
ECOSUN VS. LOS DEMÁS: DESEMPEÑO EN BTU



*Performance ratings based on SRCC Category C (March 2012); 400-square foot solar system.



Curvas de eficiencia certificadas SUNPOWER vs La competencia



Aspectos importantes para el buen diseño de un sistema de calentamiento solar para piscina

- Definir la temporada y temperatura de uso para seleccionar adecuado. (¿26, 28, 30 ° C?) (¿6 meses, 12 meses?)
- Conocer las variables climatológicas del lugar, tales como radiación solar, temperaturas, vientos dominantes.
- Estudiar las características especiales de la alberca para un cálculo óptimo. Techumbre, rebosaderos, cascadas.
- Recomendar el uso de una cubierta flotante por las noches, la cual evitará alrededor del 70% de las pérdidas de calor.
- Calcular el sistema para un correcto flujo que no interfiera con el filtrado de la alberca.

COLECTORES DE UNA SOLA PLACA



DESVENTAJAS

- Menor Eficiencia debido al grosor de su pared.
- Los tubos se rompen y se separan por efecto de la expansión/contracción constante
- Frágil unión entre el cabezal y los ductos, estos llegan a desprenderse fácilmente.
- Están fabricados en polímeros inestables, reduce su rendimiento y tiempo de vida útil.
- Atrapan la humedad bajo el colector deteriorando la capa impermeabilizante del techo
- Su construcción impide el paso de vientos facilitando su desprendimiento del techo

- En caso de quedarse sin agua, los ductos se deforman y se pegan entre sí formando tapones que dificultan o impiden el paso del agua, esto además hace que pierdan su garantía

COLECTORES DE TUBOS SEPARADOS



DESVENTAJAS

- Menor eficiencia
- Los espacios entre ductos favorecen la acumulación de basura.
- La separación entre sus ductos lo hace muy sensible a pérdida de temperatura por vientos.
- Los conectores entre cabezales son rígidos y quebradizos.
- Los conectores de los cabezales no se consiguen fácilmente y son muy costosos.

COLECTORES DE POLIETILENO DE UNA SOLA PLACA



DESVENTAJAS

- Menor eficiencia.
- Fabricado en materiales no certificados para contacto con agua potable.
- Su diseño de una sola placa impide paso de vientos y genera acumulación de humedad.
- Su diseño de placa tipo “sándwich” tiene menor resistencia a presión y alta caída de presión.
- Fabricado en pequeñas placas de 1.0 m² que hacen que se tengan 4 veces más uniones.

COLECTORES DE CAUCHO O EPDM

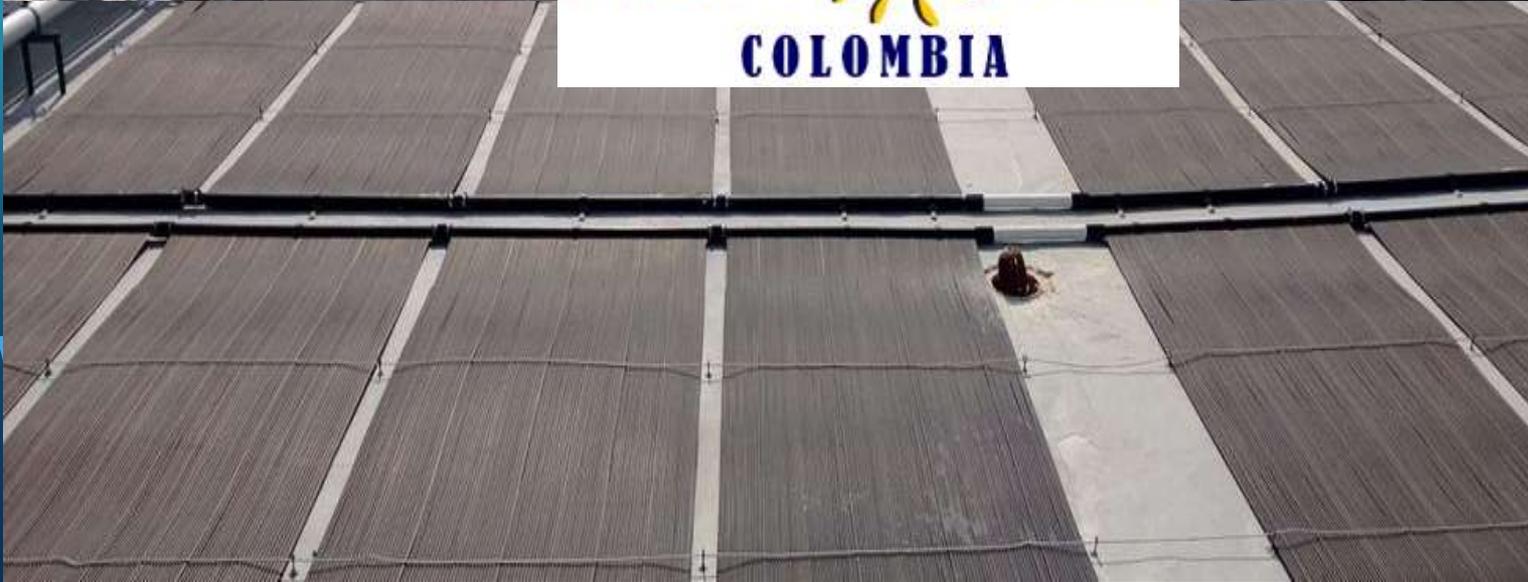


DESVENTAJAS

- Baja eficiencia debido al material de fabricación que es un aislante.
- No tiene buen comportamiento ante las radiaciones UV.
- Pueden ser dañados por los químicos de la alberca.
- Su material puede afectar la calidad del agua.
- Las uniones tipo gancho entre el cabezal y ductos pueden separarse por la contracción y expansión.
- Tienen poca vida útil debido a las deficiencias propias del material con que se fabrican.



SUN POWER
COLOMBIA



CLUB DEPORTIVO

1,596 m² de paneles para calentamiento de piscinas



Material: Polipropileno con protección al UV

Area total de captación: 1,596 m²

Alberca 1: 520 m³, Alberca 2: 926 m³

Porcentaje de aportación energética: 71 %

Ahorro anual de combustible: 330,000 lt. de gas LP

Recuperación de la inversión: 12 meses



PISCINA OLÍMPICA EN UNIVERSIDAD



Material: Polipropileno con protección al UV

Area total de captación: 920 m²

Alberca 1: 500 m³, Alberca 2: 326 m³

Porcentaje de aportación energética: 75 %

Ahorro anual de combustible: 110,000 lt. de gas LP

Recuperación de la inversión: 14 meses



CLUB DEPORTIVO.
PISCINA Semi-olímpica y usos múltiples.



Material: Polipropileno con protección al UV

Area total de captación: 920 m²

Alberca 1: 500 m³, Alberca 2: 326 m³

Porcentaje de aportación energética: 75 %

Ahorro anual de combustible: 110,000 lt. de gas LP

Recuperación de la inversión: 14 meses

UNIDAD DEPORTIVA

956 m2 DE PANELES PARA PISCINA OLÍMPICA Y FOSA DE CLAVADOS



Material: Polipropileno con protección al UV

Area total de captación: 956 m2

Alberca : 1,520 m3

Porcentaje de aportación energética: 72 %

Ahorro anual de combustible: 85,500 lt. de gas LP

Recuperación de la inversión: 18 meses

580 m² DE COLECTORES PARA CALENTAMIENTO DE PISCINA SEMIOLÍPICA



Material: Polipropileno con protección al UV

Area total de captación: 580 m²

Alberca 1: 560 m³

Porcentaje de aportación energética: 73 %

Ahorro anual de combustible: 72,500 lt. de gas LP

Recuperación de la inversión: 15 meses



CLUB SOCIAL Y DEPORTIVO

Material: Polipropileno con protección al UV

Area total de captación: 836 m²

Alberca : 980 m³

Porcentaje de aportación energética: 79 %

Ahorro anual de combustible: 77,000 lt. de gas LP

Recuperación de la inversión: 16 meses



ACUÁTICA

380 M2 DE COLECTORES ECOSUN PARA CALENTAMIENTO DE PISCINA SEMIOLÍMPICA



HOTEL GRAN TURISMO

MÁS DE 2,200 M2 DE PANELES , CALENTAMIENTO DE 36 PISCINAS PRIVADAS Y 4 CENTRALES DEL HOTEL





Módulo Solar ^{mf}



CLUB DEPORTIVO

540 M2 DE PANELES. CALENTAMIENTO DE PISCINA SEMI-OLÍMPICA

Módulo Solar^{mr}

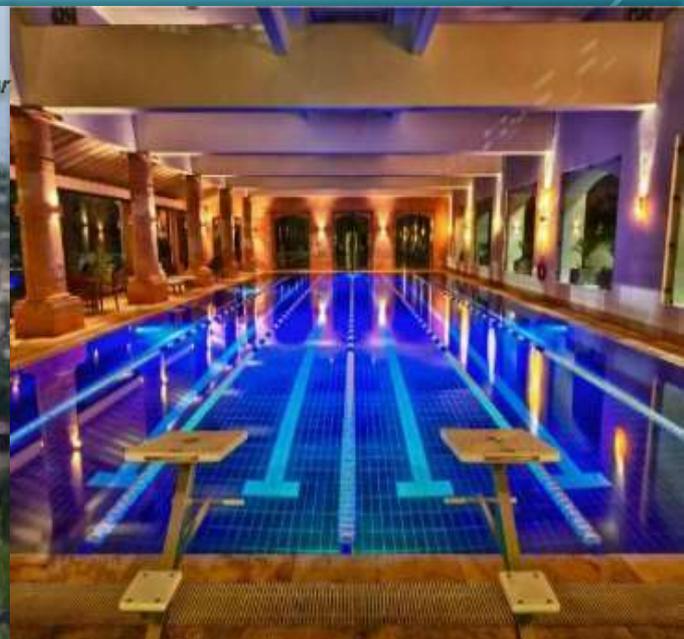


PISCINA DE ENTRENAMIENTO

270 M2 DE PANELES ECOSUN PARA CALENTAMIENTO DE PISCINA



CLUB CAMPESTRE. **1,040 M2 DE PANELES ECOSUN, CALENTAMIENTO DE PISCINA**



CLUB DEPORTIVO

1,155 M2 DE PANELES, CALENTAMIENTO DE PISCINA OLÍMPICA



Módulo Solar^{mr}



PARQUE ACUÁTICO

SISTEMA DE POLIPROPILENO PARA PRECALENTAMIENTO DE AGUA





¡MUCHAS GRACIAS!

ING. DANIEL GARCÍA VALLADARES

generalsolar@modulosolar.com.mx

Twitter (X) @danugarcia

www.modulosolar.com.mx