

Ficha técnica

TUBOSOL

U-PIPE



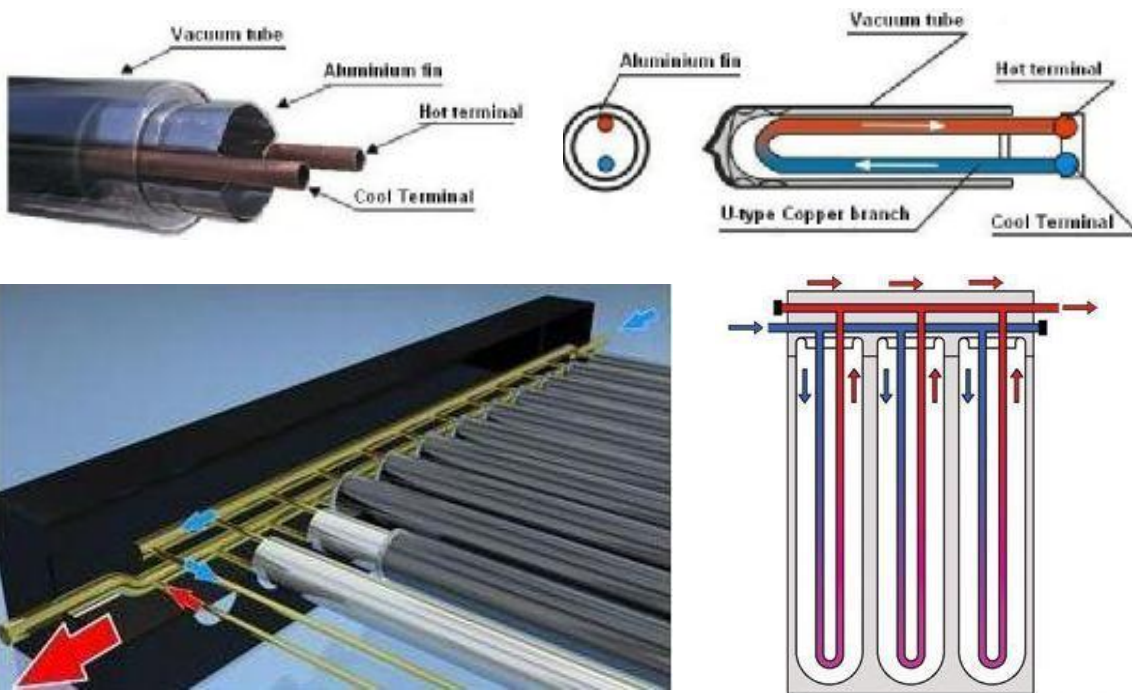
GRUPO2M

ALTERNATIVAS SOSTENIBLES

FICHA TÉCNICA TUBOSOL

▲ Datos técnicos de los tubos de vacío “heat pipe”

Longitud (mm)	1500
Diámetro tubo exterior (mm)	47
Diámetro tubo interior (mm)	37
Peso (Kg)	1.32
Grosor del cristal (mm)	1,6
Dilatación térmica (mm)	3.3×10^{-6} K
Material	Vidrio de Borosilicato 3.3
Recubrimiento absorbente	AL- N / AL
Absorción	>92% (AM 1.5)
Pérdida	< 8 % W (80°C)
Presión de vacío	$P < 5 \times 10^{-3}$ Pa
Temperatura de estancamiento	>250,03°C
Presión máxima de trabajo	10 bar



FICHA TÉCNICA TUBOSOL

▲ Curvas de eficiencia

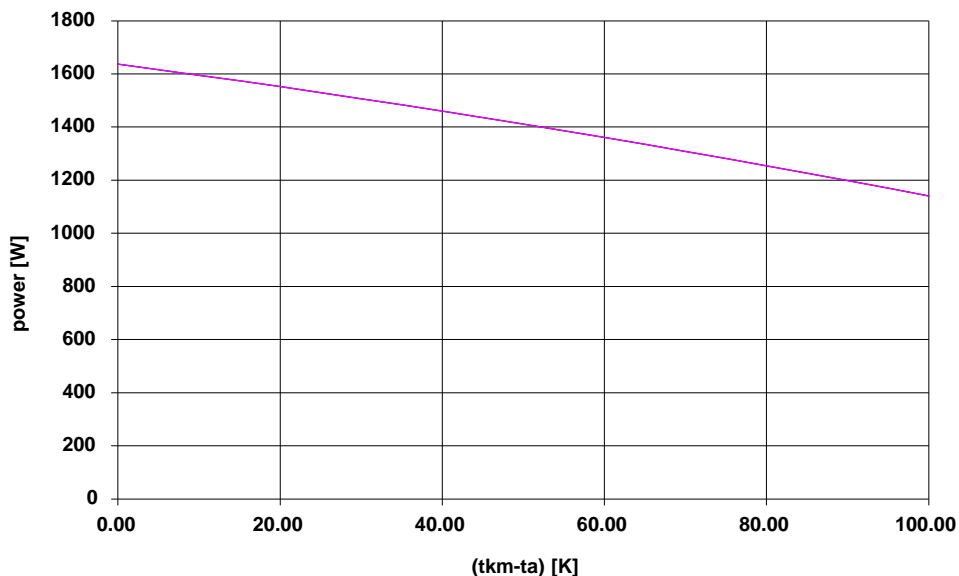
Los captadores, como cualquier máquina, tienen un rendimiento, que relaciona energía recibida con energía devuelta, siempre menor que la recibida al descontar pérdidas en el proceso de transformación.

Un modelo matemático que se utiliza habitualmente es el descrito en la norma EN12975, y que describe la curva característica del rendimiento de un captador:

$$\eta(x) = \eta_0 - a_1 \cdot (x) - a_2 \cdot G \cdot (x)^2 \quad [X=(T_n-T_a)/G]$$

La magnitud η_0 representa el rendimiento del captador cuando la diferencia entre la temperatura media del fluido (T_m) y la temperatura ambiente (T_a) sea nula, es decir, el captador se halle a temperatura ambiente. Este término se suele denominar rendimiento óptico del captador, no confundiéndolo con el factor óptico, que es el producto $\tau\alpha$. Las pérdidas térmicas del captador se describen por medio de los dos coeficientes de pérdidas térmicas (a_1 y a_2). El término a_1 define una variación lineal, mientras que a_2 denota una variación cuadrática de las pérdidas térmicas. Se trata de una aproximación al modelo físico real: cuanto mayor sean estos coeficientes, menor será el rendimiento, sobre todo a altas temperaturas.

Rendimiento óptico del captador: $\eta_0 = 0,68$ (0,850 Por área de Absorción) Coeficiente lineal de pérdidas térmicas: $a_1 = 1.58$ (1,701 Por área de Absorción)W/(m²K) Coeficiente cuadrático de pérdidas térmicas: $a_2 = 0,004$ (0,002 Por área de Absorción)W/(m²K²)



FICHA TÉCNICA TUBOSOL

▲ Factor de ángulo

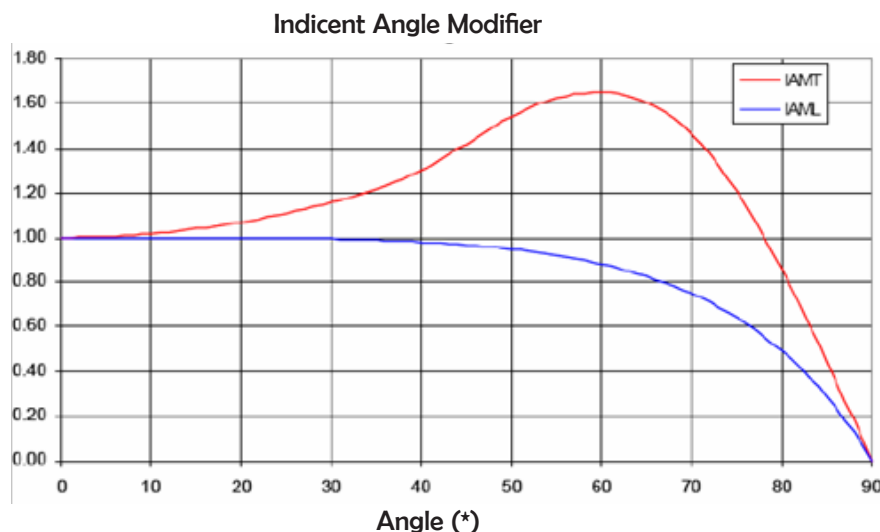
El sol no siempre se encuentra en un plano vertical hacia el colector; el ángulo cambia durante el día y en diferentes épocas del año. Así cambia también la capacidad de transmisión de la cubierta del colector.

Los paneles de tubo de vacío, por ser cilíndricos, reciben la radiación perpendicular durante muchas más horas a lo largo del día de manera que incrementan la energía generada del orden de un 20% sobre la que generaría un captador de absorbedor plano que tuviera la misma curva de rendimiento y área útil.

Como norma general, la curva de rendimiento que se da para todo los captadores es con la radiación incidente en perpendicular, que en realidad solo ocurre en las horas centrales del día y por tanto no es del todo fiable. El parámetro IAM (modificador del ángulo de incidencia) es el que mide como cambia la capacidad de captación del captador con el ángulo con que incide la radiación y hay que multiplicarlo con los coeficientes de ganancia para obtener un valor más realista del rendimiento de los paneles.

IAM es un valor numérico y alcanza su máximo (IAM = 1) cuando el colector es perpendicular a los rayos del sol y por tanto está recibiendo la radiación máxima.

Los colectores experimentarán los niveles de radiación disminuidos (IAM < 1) por la mañana y por la tarde cuando el sol no es perpendicular a la superficie del captador solar.



Como se puede ver en el gráfico arriba, el colector TUBOSOL de Grupo 2M tiene una curva que es completamente diferente a los otros colectores planos convencionales (FP) e incluso los paneles con reflectores. Esto es debido al área cilíndrica de los tubos, que continúan absorbiendo los rayos del sol a lo largo del día.

En un ángulo de 40°-50° no hay pérdida de luz y ningún solapamiento entre los tubos. Esto es ideal ya que demuestra que durante este periodo (primeras horas de la mañana y mediados de la tarde) los mínimos niveles solares son aprovechados al máximo por los paneles TUBOSOL de Grupo 2M

Por otro lado, en una placa plana, el valor de IAM caerá por debajo de 1 mientras que el ángulo de radiación aumentará (primeras horas de la mañana y mediados de la tarde) de tal forma que la eficacia de conversión solar ocurrirá solamente durante el mediodía.

FICHA TÉCNICA TUBOSOL

▲ Condiciones

Máxima presión del líquido	1000 KPa
Presión líquido recomendada	600 KPa
Temperatura máxima funcional	105°C
Temperatura estancamiento	250.3 °C
Inclinación recomendada	0 °- 180°
Caudal recomendado	20 -30 l/m2h
Instalaciones en serie	Se pondrán colocar un máximo de 200 tubos en serie (Ejemplo: 10XAM-Tubosol de 20 tubos)

Para las instalaciones en paralelo, el caudal total recomendado se calculará multiplicando el caudal recomendado en serie por el número de grupos en paralelo. Para conocer el diámetro de las tuberías en los grupos en paralelo, es necesario consultar el ÁBACO DE CÁLCULO PARA TUBERÍA LISA.

▲ Perdida de carga

