

ENSAYO DEL HEAT PIPE EN COLECTOR SOLAR DE PLACA PLANA PARA CALENTAMIENTO DE AGUA

Susana B. Jacob* - Máximo B. Menna* - Oscar R. Noguera*

GRUPO DE ESTUDIO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y AMBIENTE
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA

Av. Juan B. Justo 4302 - (7600) Mar del Plata
Buenos Aires - Argentina

TE: (54)(23) 81-6600 int.250 - FAX: (54)(23) 81-0046

RESUMEN

Con el presente trabajo se exponen los resultados de los ensayos de calentamiento de agua a través del sistema colector solar - heat pipe - tanque acumulador de agua.

Se describen las características del sistema de captación, transmisión y almacenamiento de calor.

La experiencia se inicia en el mes de Julio y se extiende hasta el mes de Septiembre, tratando de esta forma de ensayar el sistema en las peores condiciones climáticas de la zona.

De los resultados de la experiencia se analiza la conveniencia de aplicar el sistema para la extracción rápida del calor captado y absorbido por el colector solar plano.

INTRODUCCION

El ensayo se realiza en la ciudad de Mar del Plata (LAT: 37° 56', LONG: 57° 35'), por lo que los resultados pueden aplicarse a la zona sudeste de la Prov. de Bs. As., Argentina, que presenta débil radiación solar en época invernal, con un promedio de 60% de días nublados en el año.

El Heat-Pipe fue construido durante el curso taller desarrollado en la C.N.E.A. en agosto de 1994, en el marco del convenio con la Brace Research Institute, Mac Donald College of Mc Gill University, Quebec, Canadá, siendo el Heat-Pipe N°9 construido en la Argentina.

Se trata de aprovechar las características en cuanto a su capacidad de transferencia rápida de calor y su funcionamiento como diodo térmico. Se emplea en un colector solar plano de manera de aprovechar la energía solar colectada para el calentamiento de agua.

DESCRIPCION DEL SISTEMA

Como colector solar plano se utilizó uno existente, que había sido construido para otra finalidad, adaptándolo estructural y térmicamente al objetivo del ensayo. Consta de doble cubierta de vidrio, con placa absorbente de chapa metálica ennegrecida cuyas dimensiones son 1 m x 0.5 m x 0.05 m.

*: Ingeniero, Docente e Investigador - GEEAA - UNMDP

El heat pipe es un tubo de Cu sellado en ambos extremos, de 1m de longitud, de 1/2" de diámetro, utilizando como estructura capilar porosa una malla de 50 mesh, y agua como fluido de transferencia térmica.

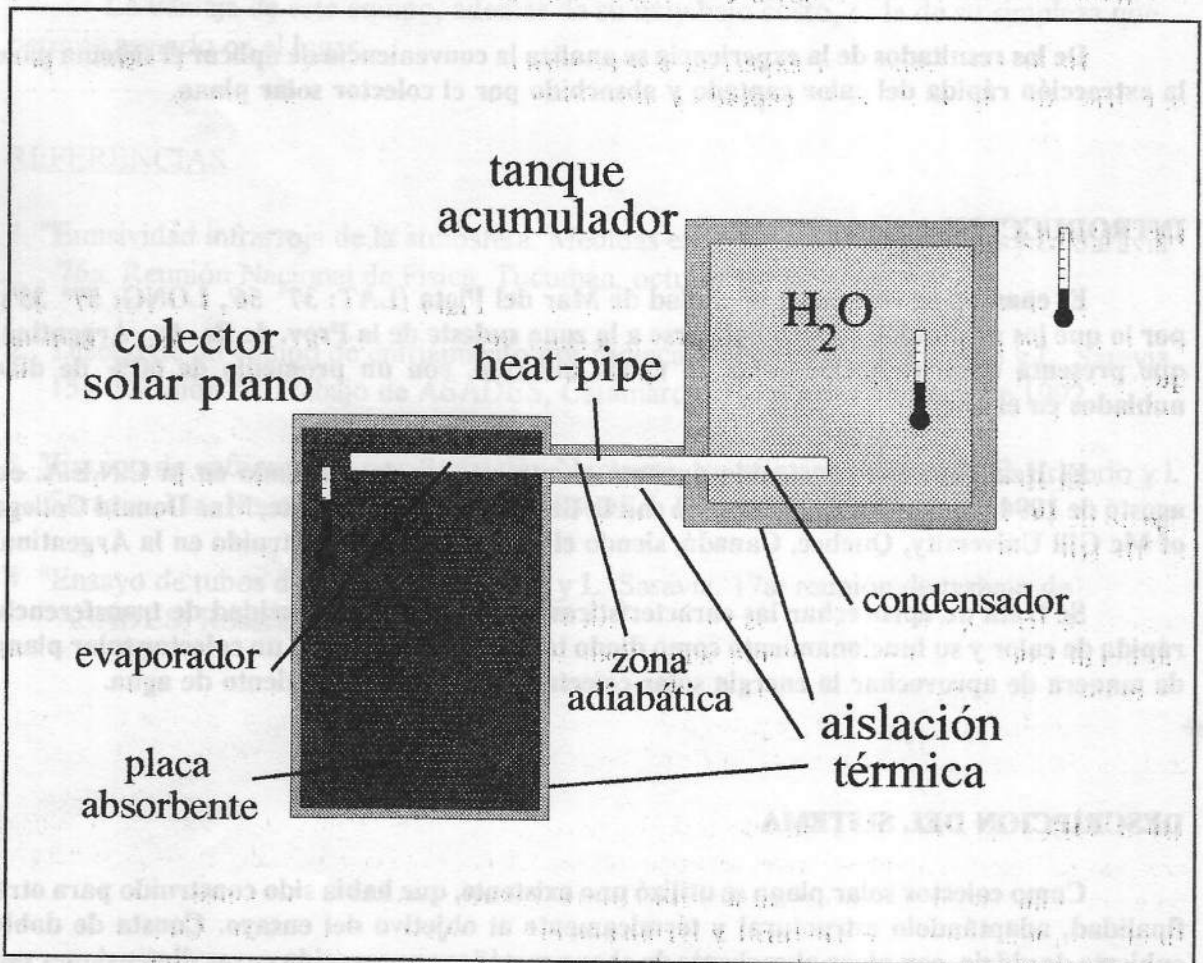
El tanque acumulador tiene una capacidad de 5 litros.

El evaporador del Heat-Pipe absorbe calor colectado por la chapa ennegrecida, a la cual esta térmicamente ligada en el colector solar plano.

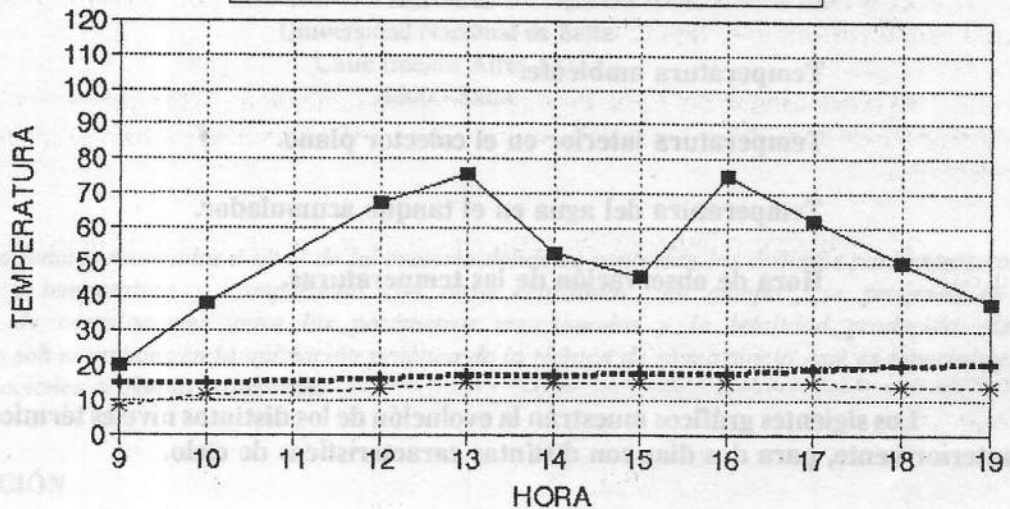
El condensador del Heat-Pipe se encuentra inmerso en el tanque acumulador de agua, lográndose de esta forma transferir rápidamente y almacenar la energía solar directa y difusa colectada.

Tanto la zona adiabática del Heat-Pipe como el tanque acumulador están térmicamente aislados.

El colector solar plano se orienta al Norte, con una inclinación de 60° respecto de la horizontal, de manera de mejorar la captación de la radiación solar correspondiente al sol más bajo en invierno.



TEMPERATURA-HORA PARCIALMENTE NUBLADO



COLECTOR

 TANQUE ACUMULA

 AMBIENTE

CONCLUSIONES

Se observa que en los días totalmente nublados la temperatura del colector plano no logra el nivel térmico mínimo requerido para iniciar el transporte de calor mediante el heat pipe.

Se comprueba que tal como fue diseñado el Heat-Pipe, para que comience a transferir calor es necesario tener una temperatura en el evaporador (placa absorbente del colector) de 65°C.

En días totalmente despejados ó con poca nubosidad, se alcanza al cabo de la jornada de trabajo (de 9 a 19 Hs.), un salto térmico en el agua de aproximadamente 13 °C.

Los resultados no han sido todo lo satisfactorio que se esperaba, aún en el último período de ensayo, donde el nivel térmico ambiental fue el más adecuado, pero es necesario tener en cuenta que ha sido este año, inferior al típico promedio.

Es de hacer notar que las dimensiones del colector solar plano no son óptimas para trabajar con un solo Heat-Pipe. Se estimó a priori que su influencia tendría consecuencias mínimas, pero los resultados estan expresando lo contrario.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los parámetros evaluados fueron los niveles térmicos correspondientes a cada uno de los dispositivos ó etapas de propagación del calor:

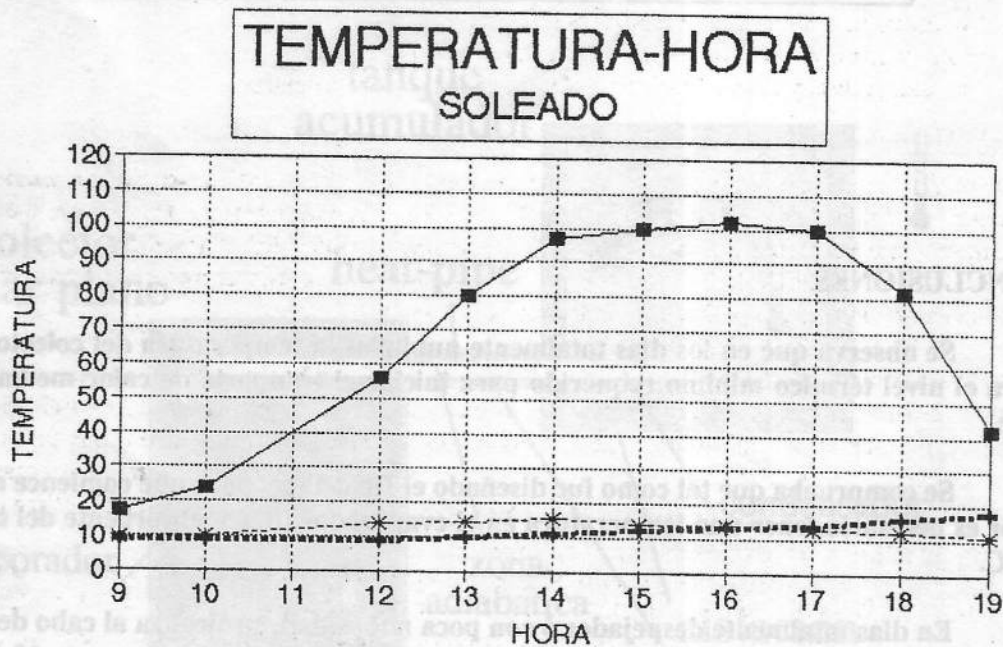
Temperatura ambiente.

Temperatura interior en el colector plano.

Temperatura del agua en el tanque acumulador.

Hora de observación de las temperaturas.

Los siguientes gráficos muestran la evolución de los distintos niveles térmicos enunciados anteriormente, para dos días con distintas características de cielo.



—■— COLECTOR - - - * - - - TANQUE ACUMULA - - * - - AMBIENTE