

## COLECTOR SOLAR DE AIRE PARA CALENTAR-VAPORIZAR LIQUIDOS.-

Jorge A.Follari.-Eduardo J. Garis - Victorio Tacchi.-

Tecno Solar S.R.L.- Investigador Privado.-

Raúl B.Díaz 2938.- San Luis y La Rioja 57.-1er. Piso.-Of.1.-Cba.-

### RESUMEN:

Se presenta un colector de aire para ser usado principalmente en aplicaciones con presiones de hasta 30 atm., necesarias en casos puntuales tales como calderas en máquinas térmicas de baja temperaturas u otras.-

El presente trabajo retoma otros anteriores de R.Iriarte, J. Sequi y otros, ya que con el aire se calienta un fluido tal como agua, propano, butano, freones, etc. a travez en este caso, de un intercambiador pasante, que atraviesa el colector en su parte superior.-

El intercambiador es un caño aletado que atravez de la superficie extendida permite el intercambio térmico necesario en un volumen relativamente reducido y llevar el líquido caliente al exterior del colector para su uso directo. Como es un caño pasante, sin soldaduras dentro del colector, la resistencia a la presión la da el propio caño que puede servir de caldera evaporativa.-

### DESCRIPCION DEL COLECTOR.-

Este colector presenta un canal de ascenso por debajo y arriba de una chapa ennegrecida con aletas hacia arriba y hacia abajo, también negras, que desemboca en un caño de 2" aletado cada 5 mm. El diámetro total del caño aletado es de 100mm, lo que nos da una altura de la aleta de 25 mm sobre la superficie del caño. Este desarrollo del caño nos da una superficie aproximada de intercambio de 1,15 m<sup>2</sup>/m.- Este intercambiador atraviesa el colector a lo largo, Tiene <sup>2</sup>por tanto 2 m útiles de intercambiador lo que hace una superficie total de 2,30 m<sup>2</sup>.-

La superficie colectora más las aletas de 3 cm cada 14 dan un area total de 2,84 m<sup>2</sup> para los 2 m<sup>2</sup> de superficie irradiada.-

Se ha compactado al máximo el colector achicando aislaciones, a fin de hacerlo manejable y transportable, aunque pierda rendimiento (también bajan los costos).-

En la figura 1 se aprecia el colector visto de costado y en la figura 2 se muestra un corte horizontal. La ubicación del intercambiador a la salida del ducto colector obliga al aire a perder calor y regresar por el ducto inferior, como lo aconsejan experiencias anteriores y se verifican las temperaturas del aire en distintos puntos del colector.-

Las temperaturas de funcionamiento del colector nos dan en la entrada temperaturas entre los 30°C a las 10 de la mañana y los 55°C al mediodía pasado (15 hs.- La temperatura en la parte superior va de 60°C a 75 °C, manteniendose una diferencia entre 20 y 25 °C entre la temperatura en la parte superior del intercambiador y a la salida del mismo.- La diferencia entre la temperatura de la salida del intercambiador y la de la entrada del aire a la superficie captadora de la radiación varia entre 1°C y 3°C, esto nos dice que el intercambio térmico entre la entrada y la salida del aire del ducto inferior no es importante.-

## COLECTOR SOLAR DE AIRE PARA CALENTAR-VAPORIZAR LIQUIDOS.-

Jorge A.Follari.-Eduardo J. Garis - Victorio Tacchi.-

Tecno Solar S.R.L.- Investigador Privado.-

Raúl B.Díaz 2938.- San Luis y La Rioja 57.-1er. Piso.-Of.1.-Cba.-

### RESUMEN:

Se presenta un colector de aire para ser usado principalmente en aplicaciones con presiones de hasta 30 atm., necesarias en casos puntuales tales como calderas en máquinas térmicas de baja temperaturas u otras.-

El presente trabajo retoma otros anteriores de R.Iriarte, J. Sequi y otros, ya que con el aire se calienta un fluido tal como agua, propano, butano, freones, etc. a travez en este caso, de un intercambiador pasante, que atraviesa el colector en su parte superior.-

El intercambiador es un caño aletado que atravez de la superficie extendida permite el intercambio térmico necesario en un volumen relativamente reducido y llevar el líquido caliente al exterior del colector para su uso directo. Como es un caño pasante, sin soldaduras dentro del colector, la resistencia a la presión la da el propio caño que puede servir de caldera evaporativa.-

### DESCRIPCION DEL COLECTOR.-

Este colector presenta un canal de ascenso por debajo y arriba de una chapa ennegrecida con aletas hacia arriba y hacia abajo, también negras, que desemboca en un caño de 2" aletado cada 5 mm. El diámetro total del caño aletado es de 100mm, lo que nos dá una altura de la aleta de 25 mm sobre la superficie del caño. Este desarrollo del caño nos dá una superficie aproximada de intercambio de 1,15 m<sup>2</sup>/m.- Este intercambiador atraviesa el colector a lo largo, Tiene <sup>2</sup>por tanto 2 m útiles de intercambiador lo que hace una superficie total de 2,30 m<sup>2</sup>.-

La superficie colectora más las aletas de 3 cm cada 14 dan un area total de 2,84 m<sup>2</sup> para los 2 m<sup>2</sup> de superficie irradiada.-

Se ha compactado al máximo el colector achicando aislaciones, a fin de hacerlo manejable y transportable, aunque pierda rendimiento (también bajan los costos).-

En la figura 1 se aprecia el colector visto de costado y en la figura 2 se muestra un corte horizontal. La ubicación del intercambiador a la salida del ducto colector obliga al aire a perder calor y regresar por el ducto inferior, como lo aconsejan experiencias anteriores y se verifican las temperaturas del aire en distintos puntos del colector.-

Las temperaturas de funcionamiento del colector nos dan en la entrada temperaturas entre los 30°C a las 10 de la mañana y los 55°C al mediodía pasado (15 hs.- La temperatura en la parte superior va de 60°C a 75 °C, manteniendose una diferencia entre 20 y 25 °C entre la temperatura en la parte superior del intercambiador y a la salida del mismo.- La diferencia entre la temperatura de la salida del intercambiador y la de la entrada del aire a la superficie captadora de la radiación varia entre 1°C y 3°C, esto nos dice que el intercambio térmico entre la entrada y la salida del aire del ducto inferior no es importante.-

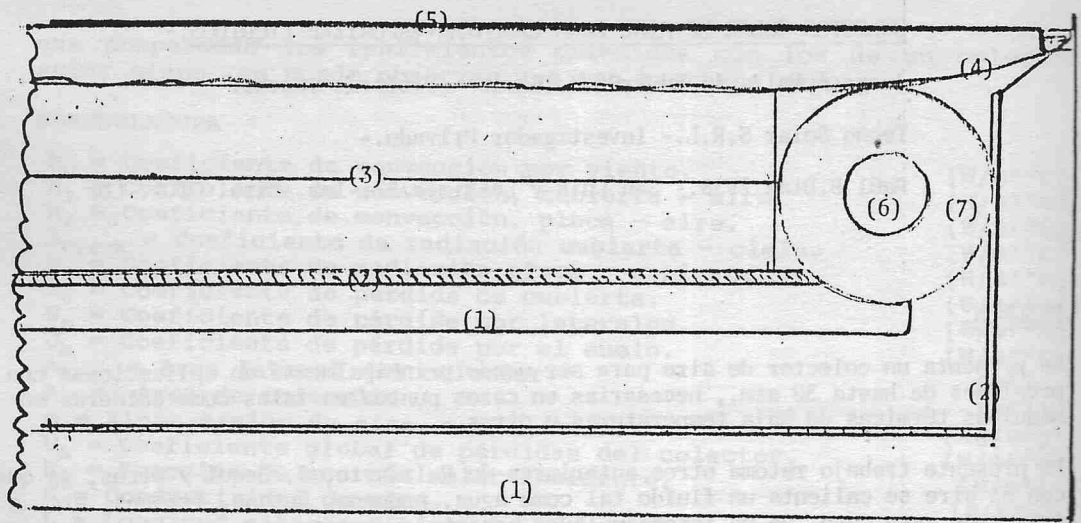


Figura 1.- Vista de costado del colector de aire.- (1) al (5) Idem Figura 2.- (6)Tubo intercambiador  $\varnothing = 50$  mm.- (7) Aletas (2,5 cm de ancho).-

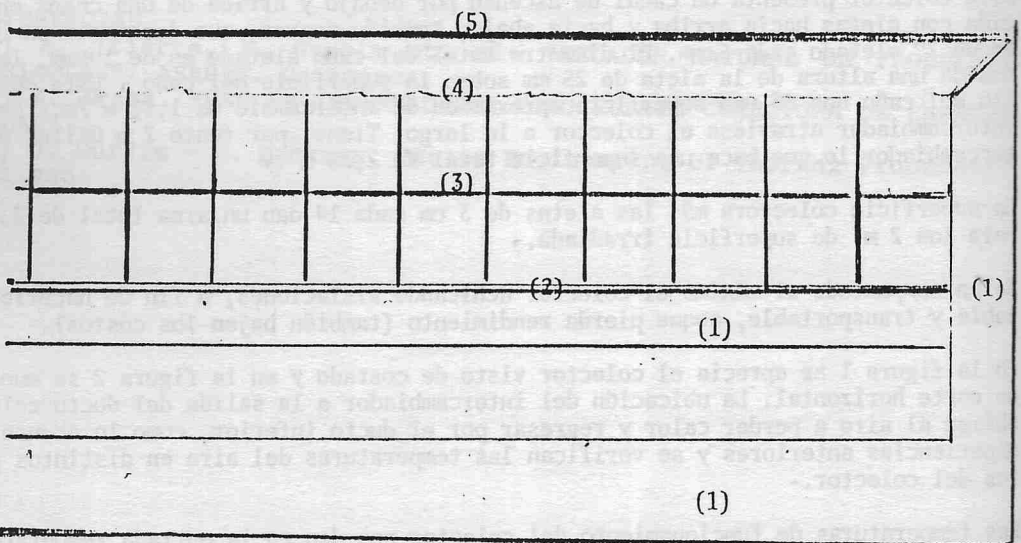


Figura 2.- Vista horizontal del colector.- (1) Aislación de poliestireno expandido.- (2)Cartón.- (3) Chapa colectora con aletas de 3 cm. de ancho, hacia arriba y hacia abajo.- (4) Plástico polipropileno.- (5) Vidrio de 3 cm. sobre el plástico.-

Se vió que la capacidad de intercambio de la superficie colectora y el intercambiador, son similares a una temperatura media del aire alrededor del intercambiador de 30 °C por sobre la del agua interna, Esto nos dice que falta superficie aletada. Comparando con el último colector hecho en Catamarca, se ve que los saltos térmicos entre la entrada y la salida del colector son similares, pero la longitud recorrida es cercana al doble en el de Catamarca. De modo que la velocidad del aire es proporcionalmente mayor en el construído por Iriarte-Luna. Esto que evidentemente se relaciona con el rendimiento nos dice que el menor largo de los ductos no se compensa con el doble de ancho y eso implica un menor rendimiento que en aquel caso alcanzó un 42 % como rendimiento global y en este caso sólo el 31 %. Esto es del orden de la mitad del alcanzado por nuestros colectores de agua con flujo integral.

#### POSIBILIDADES DE MEJORAR EL RENDIMIENTO.

Dado que no se quiere modificar demasiado la geometría ni forma de funcionamiento se puede mejorar el rendimiento usando superficie selectiva en el colector aumentando a 3,5 - 4 cm. el ancho de las aletas. Quizás de este modo se puedan alcanzar rendimientos superiores, para temperaturas de salidas entre 50-60° y siga siendo un colector manuable.

#### COSTOS ESTIMADOS ;

Los costos de éste colector pueden estimarse del orden de 130\$ a 180\$ por m<sup>2</sup>, algo menores a los de agua de nuestra fabricación.

Su posibilidad de uso en máquinas térmicas como calderas es concreta, para bombeo de agua u otros usos en lugares aislados.

Por ejemplo para un motor de 73 Watt. mecánicas, los costos estimados dan unos 2.500 \$ ( Estimados entre bomba y motor Rankine 1.200 \$ y 1.300\$ los colectores). En el caso fotovoltaico esta instalación tiene valores algo menores. Para instalaciones mayores, el costo del fototérmico es menor que el fotovoltaico. Se trata por supuesto de una primera estimación que habrá que experimentar para verificar o no.

#### REFERENCIAS.

CALENTADOR DE AGUA CON INTERCAMBIADOR AIRE-AGUA EN CIRCULACION NATURAL.- A.A. Iriarte. D. Luna. G. Ahumada.- L. Saravia. I de Paul. Reunión de ASADES .- 1981.-

PERFORMANCE ANALYSIS OF SOLAR AIR HEATERS OF CONVENTIONAL DESIGN.- P. Biondi.- Istituto de Geiorurale, Università Della Tuscia.- Italia.- L. Cicala .- Università de Milano.- Italia.- G. Farina .- Università de Perugia.- Italia.- SOLAR ENERGY Vol 41, N°1 pp101 - 107 .- 1.988.-