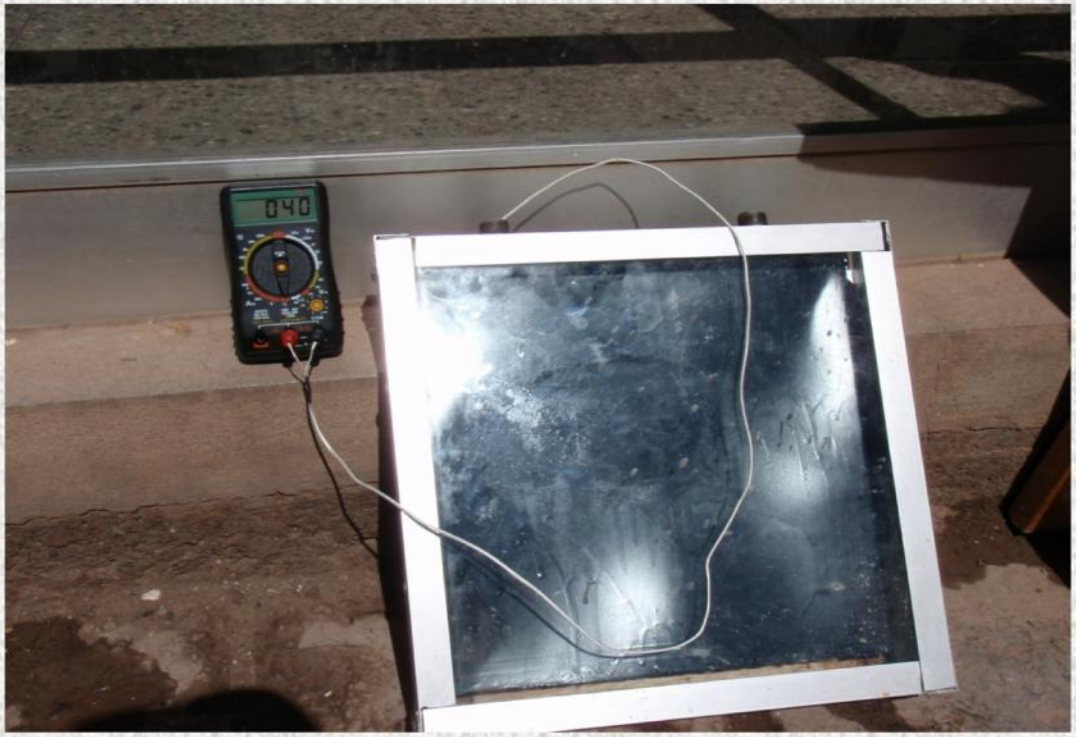
XIX SIMPOSIO DE ENERGIA SOLAR 2012
PUNO-PERU

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

PROTOTIPO DE UN COLECTOR SOLAR TIPO CAJA

J.L. Warthon
Departamento Académico de Física, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Perú

E-mail: juliowarthon@hotmail.com



RESUMEN

- El prototipo de un colector solar tipo caja tiene el propósito de obtener mayor eficiencia en la conversión de energía solar en energía térmica.
- Se caracteriza por utilizar el 100 % del área de captación en la conversión directa de energía. El fluido dentro de colector es agua el cual esta en contacto directo con toda la superficie del colector.

- Los resultados obtenidos sobre temperatura y volumen de agua caliente, nos permiten afirmar que este prototipo puede mejorar la eficiencia en el proceso de conversión de energía respecto a los sistemas convencionales.

DISEÑO DEL PROTOTIPO DEL COLECTOR SOLAR TIPO CAJA

- Los valores de las longitudes de la caja corresponden a valores externos.

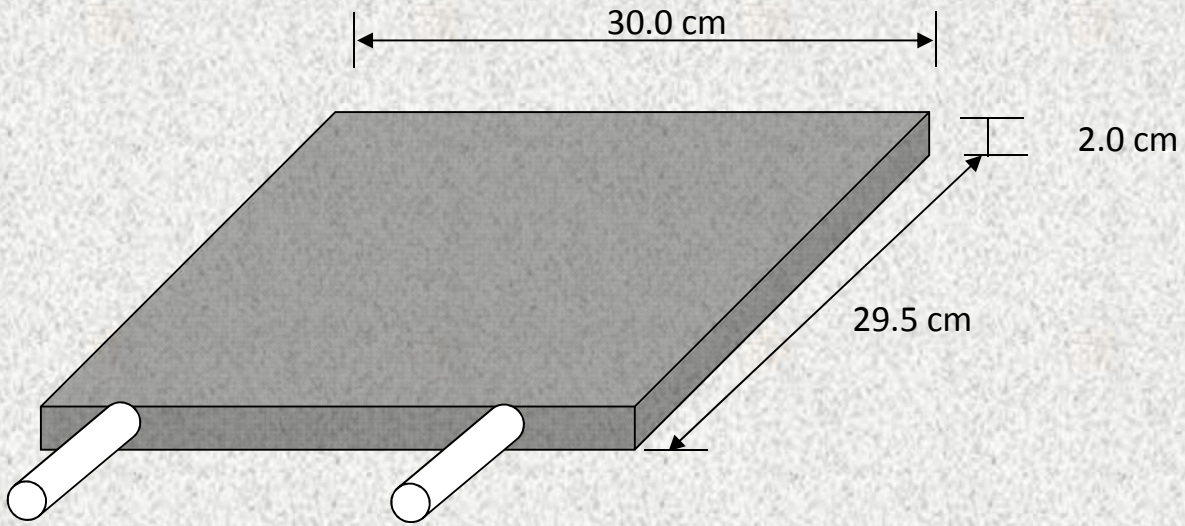


Figura 1.- Diagrama en 3D del colector solar tipo caja

VISTA FRONTAL

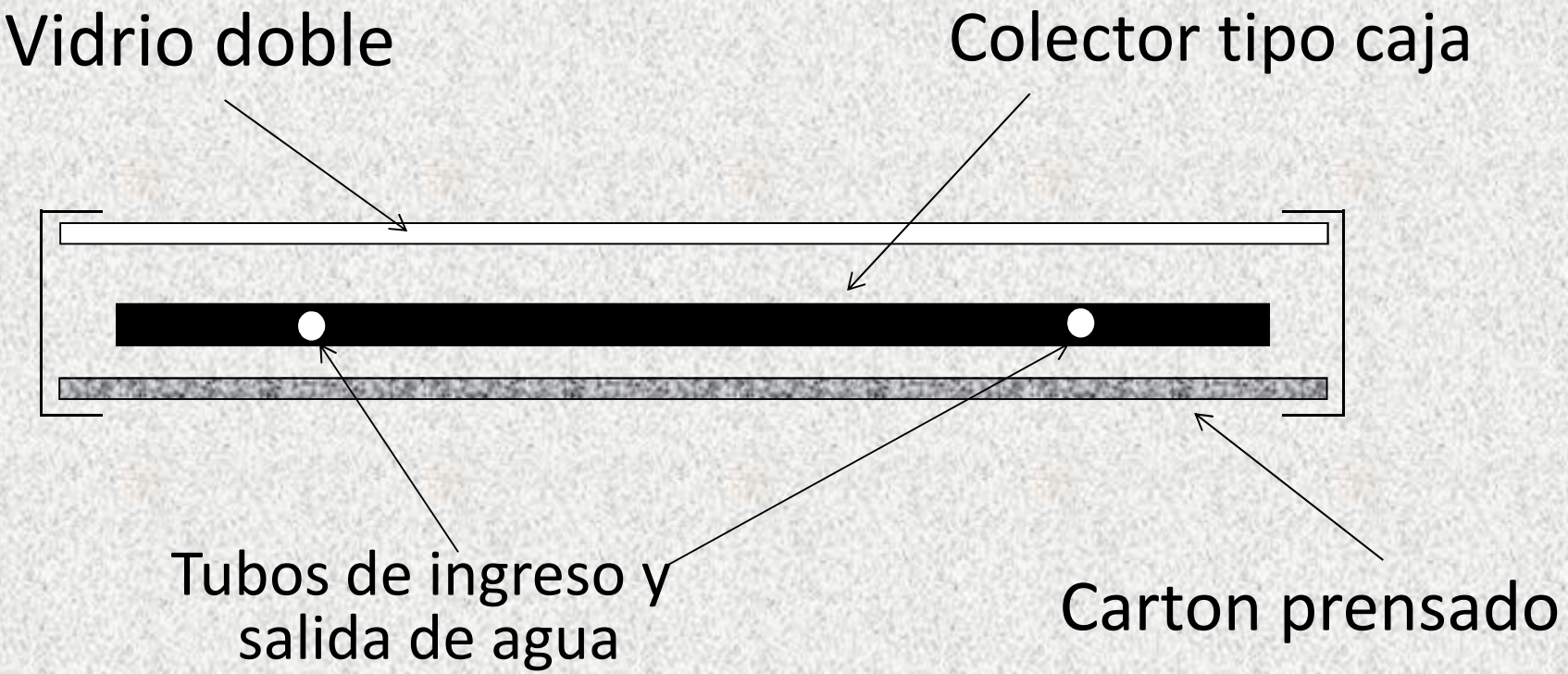
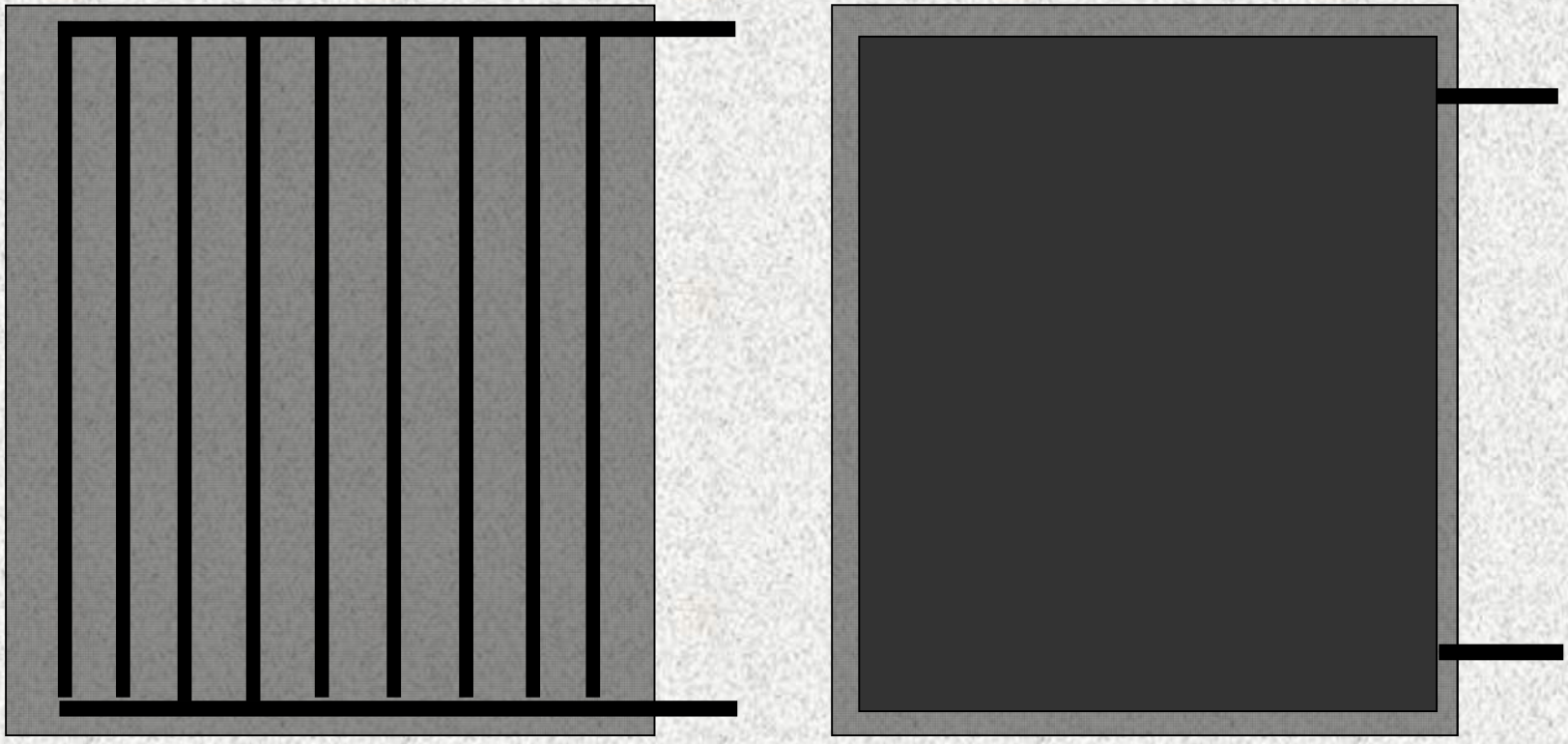


Figura 2.- En la siguiente vista se aprecia las partes del colector solar tipo caja

PROCESO DE CONVERSION DE ENERGIA SOLAR EN ENERGIA TERMICA EMPLEANDO EL COLECTOR SOLAR TIPO CAJA

- La radiación solar que atraviesa la tapa de vidrio del colector incide luego sobre la superficie del colector que es de 30.0 cm x 29.5 cm, toda la radiación se convierte en energía térmica de la caja metálica y por conducción térmica la placa le transfiere calor al agua íntegramente. En comparación con los sistemas tradicionales en los cuales solo se transfiere energía al agua que atraviesa la tubería, esta área es pequeña respecto al área de captación.

Una comparación gráfica se tiene a continuación:



(a) **(b)**

Fig. 2. En (a) se observa que el área de captación corresponde al área de la tubería en rejilla y en (b) se puede observar que el área de captación corresponde a toda el área de la caja y es mayor al primer caso.

PRUEBAS EXPERIMENTALES

En la siguiente tabla se muestran los valores de temperatura en función del tiempo:

t(min)	11:00	11:10	11:20	11:40	12:05	12:06
T(^{0}C)	16	22	30	40	53	55

Estos valores se han tomado aleatoriamente de medidas hechas el 18 de junio del 2009. El incremento de temperatura de 16 ^{o}C a 30 ^{o}C en 20 minutos es un valor relativamente considerable, en algunos casos se puede alcanzar este incremento en menos tiempo lo cual depende de varios aspectos como el ángulo de incidencia de la luz solar sobre el colector, asimismo si el cielo se encuentra nublado o despejado, también influye las interferencias debidas al movimiento de las nubes.

- En una hora y seis minutos se alcanzó 55 ^{o}C, es una temperatura que permite mezclar el agua caliente con agua fría para usos de ducha y otros.

FOTOS DEL PROTOTIPO DE COLECTOR SOLAR TIPO CAJA

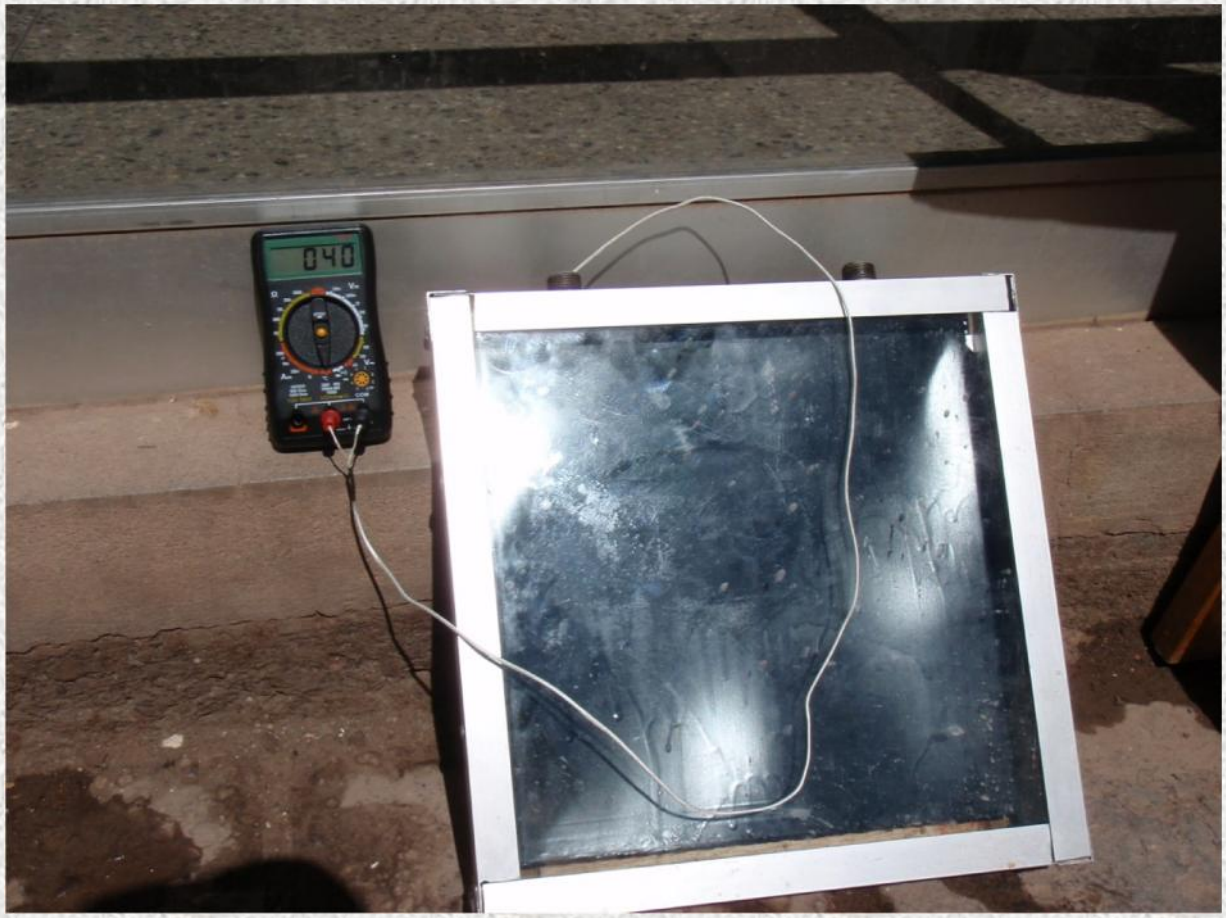


Foto1 .- La temperatura del agua en una de las salidas del colector es deT=40 ºC , El incremento respecto a la temperatura inicial es de 24 ºC en 40 minutos.

Foto2 .- La temperatura del agua es de T=55 ^{o}C en 1 hora y 6 minutos

MATERIALES

- Plancha galvanizada de 2 mm de espesor (80 cm x 40 cm)
- Niples galvanizados de ½ pulgada (2 unidades)
- Pintura negra en spray (1 frasco pequeño)
- Aluminio (canaleta) de 5 cm

EQUIPOS/INSTRUMENTOS

- Termocupla digital

Capacidad del colector tipo caja: 1lt

CONCLUSION

- El prototipo de colector solar tipo caja permite convertir la energía solar en calor con mayor eficiencia que un modelo convencional debido a que utiliza el 100 % del área de captación para absorber la energía incidente del sol, toda esta energía absorbida luego se transfiere al agua que ocupa íntegramente el colector tipo caja.

COLECTOR PLANO: SERPENTIN HORIZONTAL