

**TALLER COMUNITARIO PARA ARMADO DE COCINAS SOLARES DE CUBIERTA HORIZONTAL**

Alfredo Esteves, Andrea Pattini, Alejandro Mesa y Leandro Ferrón  
LABORATORIO DE AMBIENTE HUMANO Y VIVIENDA (LAHV)  
(INCHUSA-CRICYT - CONICET)  
C.C. 131 - 5500 Mendoza - República Argentina  
Tel: 54-61-288797 - Fax: 54-61-287370  
e-mail: aesteves@lab.cricyt.edu.ar

**RESUMEN**

En este trabajo se presenta las consideraciones de importancia a tener en cuenta cuando se encara la realización de un taller comunitario para la construcción de cocinas solares, en especial las de cubierta horizontal, tal como el realizado en la localidad de Ñacuñán durante los días 25 de agosto y 3 de setiembre del corriente. El mismo fue realizado dentro de las actividades del proyecto: "Desarrollo Sustentable de una Comunidad de Zonas Áridas. Reserva de Biósfera de Ñacuñán. Santa Rosa. Mendoza" y resultó en la construcción de los hornos solares para 17 familias. Como recomendación se destaca el equilibrio que debe tenderse entre llevar los materiales prearmados y por armar para balancear entre las posibilidades de cansancio y abandono del taller por la necesidad de realización de tareas muy tediosas y la posibilidad de desvalorización del trabajo al llevar todas las partes prearmadas. Se concluye con que la realización del taller ofrece además otras posibilidades, tales como el intercambio y la amistad surgida a partir del mismo.

**INTRODUCCION**

Dentro de las actividades correspondientes al proyecto "Desarrollo Sustentable de una Comunidad de Zonas Áridas. Reserva de Biósfera de Ñacuñán. Santa Rosa. Mendoza", parcialmente financiado por el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, se ha trabajado en la transferencia de Cocinas Solares a sus habitantes.

Como resultado de un trabajo continuo desde diciembre de 1997, detalladamente explicado en Esteves et al., 1998, se ha realizado el primer taller comunitario de cocinas solares en la localidad. Es necesario en toda transferencia de tecnología que implique un cambio de hábitos facilitar la apropiación de la tecnología, de manera de que sea utilizable en el tiempo y de este modo se afiance el uso de la misma. En el caso concreto del taller de cocinas solares se ha propuesto que las personas interesadas en contar con su cocina solar, ejecuten la mano de obra necesaria para armarlas y de este modo, conocer cómo está armada y así no tener reparo en efectuar algún arreglo si fuera necesario, como así también, el esfuerzo puesto de manifiesto en el armado despierta en ellos el sentido de apropiación y la misma sea utilizada más frecuentemente.

Es necesario contar con una metodología para el taller de modo que las cocinas sean fácilmente realizables por personas sin instrucción especial y que por otro lado, las técnicas no sean difíciles de transmitir.

Como antecedentes se cuenta con el taller realizado en la localidad de Villaseca, en la IV Región en Chile con motivo de la adopción de cocinas solares a esa Comunidad. Se realizó sobre la base de partes prearmadas, por ejemplo, el de cocinas solares parabólicas, las parabólicas fueron realizadas en la Universidad de Chile y el resto en la comunidad.

Construir un horno solar, lleva tiempo y es difícil. Los autores tienen la opinión que debe existir un equilibrio entre la cantidad de material prearmado y la cantidad de trabajo a realizar finalmente por el adoptante. Por un lado, si se lleva muchas piezas prearmadas, no se produce el efecto necesario de conocer desde las raíces y además poner suficiente trabajo propio como para valorar lo que se hace y por otro si se lleva todo por hacer, el taller corre el riesgo de ser demasiado demoroso, el entusiasmo decae y finalmente puede existir abandono del trabajo o trabajo a desgano. Se presenta a continuación las consideraciones que se tuvieron en cuenta en la realización del taller comunitario de armado de hornos solares en Ñacuñán, Mendoza y la evaluación del mismo luego de la realización, donde se plantea algunas variantes que podrían ser interesantes.

**PASOS DEL TALLER**

El modelo de horno a transferir es un modelo especialmente desarrollado y cuyas características térmicas se presentan en Esteves, 1998. Una de las características de su desarrollo fue la facilidad de construcción, dadas sus piezas constructivas totalmente regulares.

Los materiales utilizados en el mismo fueron los siguientes:

- 1- Estructura exterior de partes opacas, incluyendo la puerta: madera de aglomerado y madera de álamo cepillado de 1" x 2" y de 1" x 3".
- 2- Aislación térmica de partes opacas: poliestireno expandido por el exterior (4,5 cm de espesor) y lana de roca por el interior (3 cm de espesor).

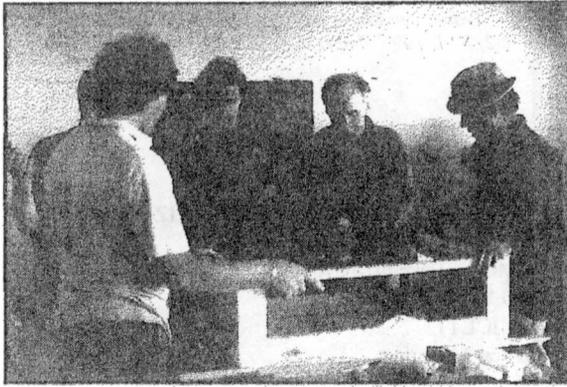


Figura 1: armado de la estructura exterior de las partes opacas

- 3- Protección de la aislación térmica de partes opacas: carton prensado y chapa de aluminio (0,4 mm de espesor). Esta última se coloca remachada al cartón prensado de protección.
- 4- Cubierta vidriada compuesta de doble vidrio con cámara de aire intermedia de 12 mm de espesor, con incorporación de gel de sílice y debidamente sellada con sellador de siliconas.
- 5- Reflectores y a la vez protectores de la cubiertas vidriadas de madera de aglomerado protegidas con pintura de esmalte sintético y colocada la película reflejante autoadhesiva aluminizada.
- 6- Colocación de burletes y herrajes en las puertas y visagras y varillas controladoras del ángulo de reflejo de los rayos solares.
- 7- Pintado de chapon absorbedor previamente plegado, con pintura negro mate.

### PREPARACION DEL MATERIAL.

Para cada etapa se ha previsto una preparación especial de cada material utilizado:

En el caso del material de aglomerado, se pensó que se cuente con las piezas ya cortadas, dado que el esfuerzo por cortar (aún con caladora) es significativo y por estar en las primeras fases del taller, resulta muy cansador. Se encargó el material cortado y dado que la cantidad de hornos a realizar (17) eran varios, el costo del corte no se cobró. El material de aglomerado cuenta: la base y los costados del horno, la base para la puerta y la madera para los reflectores, el superior y el que va enfrentado a la ventana norte.

Tanto los listones como el cartón prensado fueron cortados a medida "in situ". De las aislaciones térmicas, el poliestireno expandido fue llevado cortado a medida y la lana de roca cortada en el lugar. Lo mismo ocurrió con los burletes y la chapa de aluminio que recubre el horno como el interior de la puerta del mismo, se cortó y se plegó a medida en el lugar.

Los vidrios por supuesto se llevaron cortados a medida y se armó el doble vidriado en el lugar, con la metodología indicada en Pattini et al. 1997. Existía la posibilidad de llevar los paneles de doble vidriado ya armado en vidriería, sin embargo, esto subía el presupuesto al doble y por otro lado, se quiso probar la posibilidad de realizar el armado en el lugar. Los resultados fueron muy buenos ya que mientras un grupo de mujeres limpiaba los vidrios a colocar, un grupo de dos personas colocaba el mero con la gel de sílice y armaba el doble vidrio y otro grupo sellaba con caucho siliconado toda la cámara. Esta tarea fue tensa en un principio y luego se fue distendiendo a medida que los mismos iban siendo armados.

Otra de las tareas interesantes fue la colocación del burlete de la puerta del horno. Se trabajó con un burlete de EPDM de lóbulo cerrado con aleta para permitir su fijación con planchuela.

### MARCHA DEL TALLER

Para la marcha del taller existían dos posibilidades:

- 1- Entregar el material para cada horno y que cada familia se hiciera cargo de los suyos y fuera trabajando en su horno hasta el final del armado



Figura 2: tareas de pintura

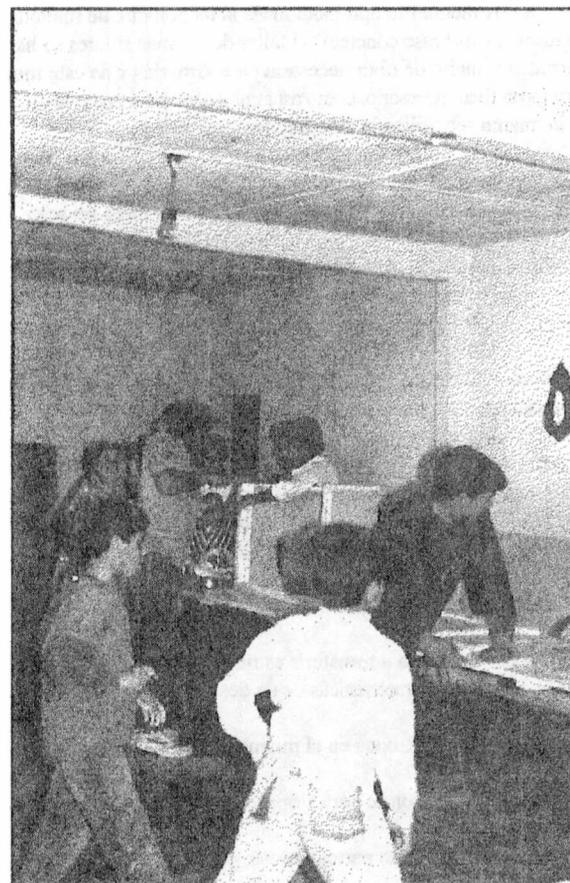


Figura 3: Tareas de lijado y acondicionamiento de superficies

2- Trabajar de modo que se hicieran los hornos paso a paso y cada familia trabajara en lo que más fácil le resultara, dentro de las actividades del mismo. Esto tiene la desventaja de que podría ocurrir que algunos no vinieran a participar y de este modo se generarían situaciones injustas y se extendiera demasiado el tiempo de armado. A pesar de esta desventaja, se realizó de la manera indicada en 2, dividiendo el trabajo de armado total del horno en distintas partes.

Para llevar a cabo el taller se dividió el trabajo total en tareas, las cuales a su vez, se dividieron en subpartes. Esta división aparece en el esquema siguiente:

Tarea 1: Armado de la estructura exterior de partes opacas:

Subpartes:

Grupo 1: Armado de la caja propiamente dicha (3 personas)

Grupo 2: Corte de listones de 2" x 1" (2 personas)

Grupo 3: Corte de listones de 3" x 1" (2 personas)

Grupo 4: Pintado y acabado del chapón interno (varias personas).

Una vez que se concluía el armado de la caja propiamente dicha, pasaba al grupo 4 y ellos se encargaban de acondicionar primero y



Figura 4: llenado de perfiles de aluminio con gel de sílice.

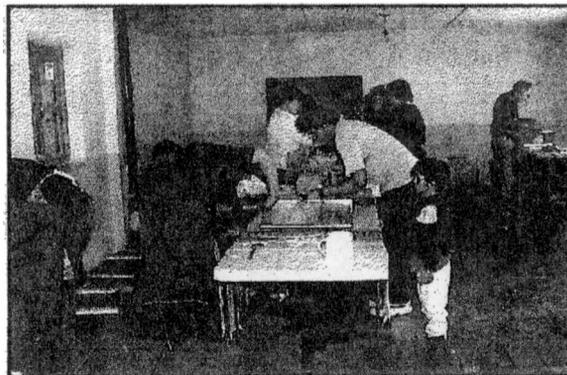


Figura 5: Armado del doble vidrio

pintar después. Una vez que las cajas estuvieron armadas, las personas del grupo 1, 2 y 3 comenzaron con el armado de las puertas, ya que las mismas llevan listones y aglomerado. Las figuras 1, 2 y 3 muestran pasos de estas tareas. Estas tareas llevaron dos días de trabajo.

El siguiente día se dividió de la siguiente manera:

Las personas que integraron el grupo 1, comenzaron el armado del doble vidrio, con el apoyo de parte del grupo 4 que limpiaba los dos vidrios para que no quedaran sucios por dentro de la cámara. Los del grupo 2 llenaban los perfiles con gel de sílice y los del grupo 3, eran los encargados de sellar la cámara, una vez que cada vidrio estaba colocado en su lugar. Las figuras 4 y 5 muestran fotos de estos trabajos. Esta tarea fue difícil por momentos, pero se concluyó hacia la tarde del tercer día. Inmediatamente se trabajó en la colocación de la aislación térmica y en la protección de la aislación con el cartón prensado. En este caso, una rotura en la caladora hizo necesario cortar a serrucho todo el cartón prensado, tarea muy cansadora.

El cuarto día, se trabajó de la siguiente manera:

El grupo 4 colocaba aislaciones en el horno y la puerta.

El grupo 1 y 2 colocaba los listones necesarios para clavar el cartón prensado que da protección a la aislación

El grupo 3 cortaba el cartón prensado.

A medida que estaban terminados, parte del grupo 4 se desplazó para dar la segunda y tercer mano a cada uno de los hornos.

El cuarto día terminó con las aislaciones terminadas y con la pintura definitiva de las partes opacas del horno.

El quinto día, las actividades fueron las siguientes:

Grupo 1: colocar el revestimiento interior de aluminio en el horno y la puerta remachándolas al cartón prensado.

Grupo 2: cortar y plegar las láminas de aluminio. Ver Fig. 7.

Grupo 3: colocar el doble vidrio y sellar con caucho siliconado.

Grupo 4: colocar los herrajes. Ver Fig. 8.

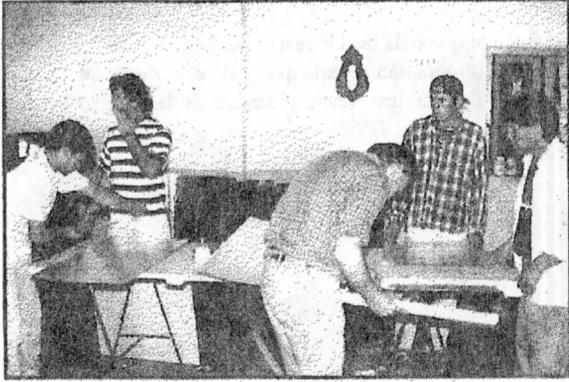


Figura 7: vista del trabajo de plegado de las láminas de aluminio para colocar en el interior del horno y puerta.



Figura 8: vista de la colocación de herrajes en las puertas del horno.

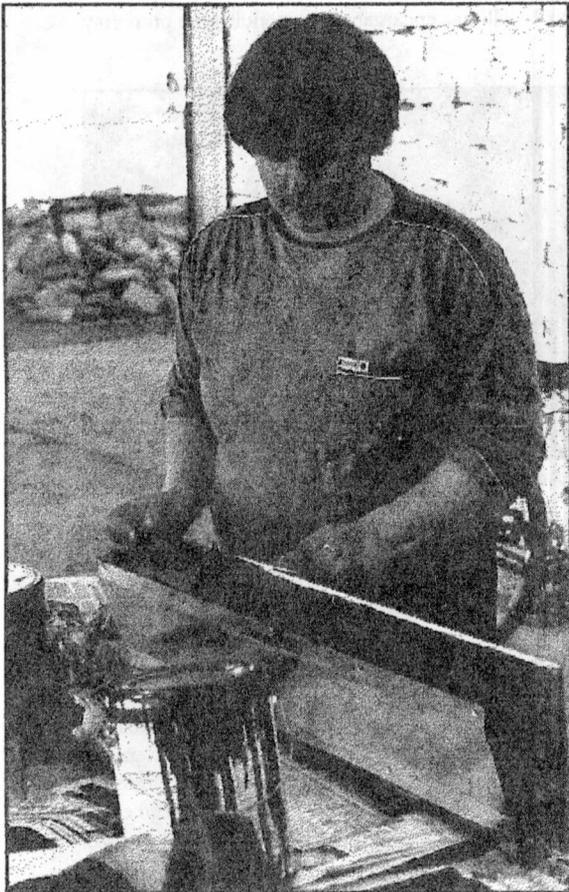


Figura 9: vista del trabajo de pintura final.



Figura 10: foto de parte de los hornos terminados.

Durante los días 30 de agosto y 3 de septiembre se ventilaron para eliminar el olor a pintura dejando que levante temperatura el horno durante un lapso de tiempo con la puerta cerrada y luego se abre durante otro lapso para ventilar los componentes de la pintura que pueden darle gusto a la comida futura.

El día 10 de septiembre fue la entrega oficial por parte de los directivos del proyecto y autoridades municipales de los 17 hornos destinados 15 para familias de Ñacuñán, 1 para una familia de Rama Caída y 1 para una familia de Rivadavia. Si bien, el proyecto involucra solamente a la localidad de Ñacuñán, los hornos que se van hacia otros horizontes sirven para extender la idea de utilizar la energía solar para cocinar en otros lados.

## CONCLUSIONES

El método empleado para la ejecución del taller, resulta ser de importancia fundamental para evitar que el entusiasmo durante el mismo decaiga. El equilibrio puesto de manifiesto entre los materiales armados y semiarmados fue fundamental. Para el próximo, se pretende llevar el cartón prensado que cubre las aislaciones térmicas ya cortado. Esto ahorrará en un trabajo que de por sí resulta cansador y especialmente ocurre en un momento en que la actividad del taller decae.

Cabe destacar que lo que más se resalta del taller ha sido no solamente el logro de realizar los 17 hornos. Los habitantes de Ñacuñán destacan la posibilidad intercambio y amistad que se generó al participar en familia de las actividades del taller. Además ya han pedido la posibilidad de construir calefones solares, razón por la cual, se está estudiando la posibilidad de su realización.

## REFERENCIAS

Esteves A., 1998. "Horno Solar de Cubierta Vidriada Horizontal para Altas Latitudes". Enviado a ASADES '98.  
 Patini A., Esteves A., de Rosa C., Mitchell J. (1997). "Tecnología de Cerramientos Transparentes para Edificios en Zonas Aisladas. Incorporación de dobles vidrios y perfiles eficientes de bajo costo". Rev. Av. en Ener. Renov y Medio Amb. Vol. 1, Nº1, pp. 165-168.