

EXPERIENCIA EN FORMACIÓN Y TRANSFERENCIA DE UN PROTOTIPO DE CALENTADOR SOLAR DE AGUA PARA VIVIENDAS SOCIALES

Eje 3: Extensión universitaria y transferencia tecnológica

Quiñones Graciela I.

Centro de Estudios Energía, Habitabilidad y Arquitectura Sustentable, Instituto de Acondicionamiento Ambiental, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina, gra_qui@yahoo.com.ar

RESUMEN

El trabajo presenta la experiencia desarrollada a través de un Proyecto de Extensión Universitaria que plantea como objetivo principal el mejoramiento de las condiciones del hábitat de familias en situación de riesgo social, mediante la transferencia de tecnología apropiada para la autoconstrucción de un calentador solar para agua como medio para enfrentar la situación de pobreza y la exclusión.

Las tareas desarrolladas se articularon con organizaciones del medio que ya vienen trabajando en la temática, entre ellas el Programa Universitario de Extensión y Desarrollo Social de la UNT, Cáritas Arquidiocesana de Tucumán y la Escuela de Artes y Oficios “Obispo Colombres”.

Se planteó desarrollar dos ejes de trabajo integrados entre sí. El primero promueve la empleabilidad a través de la capacitación en la fabricación y uso de un prototipo de calentador solar para agua y el segundo eje trata sobre la transferencia a la comunidad de una tecnología de bajo costo para agregar confort en viviendas de familias en situación de riesgo social.

Se logró mediante el curso de capacitación la construcción de cinco calentadores solares para agua los que, próximamente, serán instalados en las viviendas sociales designadas por Cáritas. Se trabajó también en la elaboración de una “Guía paso a paso” para la autoconstrucción del prototipo que se transferirá como herramienta para la divulgación y promoción de la temática.

PALABRAS CLAVES: CALENTADOR SOLAR - HABITABILIDAD - ENERGÍAS RENOVABLES



1. INTRODUCCIÓN

El proyecto intenta, dentro de la compleja problemática de pobreza e indigencia de la región, hacer un aporte en dos de sus aspectos más acuciantes: 1- el desempleo y 2- las bajas condiciones de habitabilidad de la población en situación de riesgo social, factores que influyen en la degradación de la calidad de vida de más de un tercio de la población del NOA.

La globalización de la economía, la regionalización de los mercados, la revolución científica y tecnológica y el desempleo como problema estructural, entre otros, han producido un cambio de paradigmas con relación al mundo del trabajo. En este contexto, la situación política, económica y social de Argentina muestra una de sus facetas más preocupantes en los altos índices de desocupación, subocupación y precarización de las condiciones de habitabilidad de la población de escasos recursos.

Esta escasez de fuentes de trabajo y la crisis económica generalizada, han dejado numerosas familias viviendo en zonas degradadas, en condiciones de hacinamiento y en viviendas sin servicios básicos. En general son personas con déficit en salud, en educación y con escasas oportunidades de acceso al empleo debido entre otros factores, a una falta de calificación para el trabajo. Se observa claramente que entre los más afectados se encuentran las mujeres, las personas con discapacidad y los jóvenes, para quienes el Estado intenta implementar diversas políticas tendientes a superar la crisis, sin lograrlo aún.

A nivel local, algunas organizaciones de la sociedad civil como Cáritas Arquidiocesana de Tucumán y la Escuela de Artes y Oficios Obispo Colombres, trabajan y brindan protección a los grupos sociales más vulnerables, asistiéndolos en sus necesidades más impostergables y brindándoles oportunidades de formación para el trabajo, respectivamente.

Entre otras iniciativas, se destaca una alianza estratégica entre ambas que permite implementar el proyecto UN TECHO PARA MI HERMANO. El mismo es coordinado por Caritas de Tucumán y asiste a familias pobres o indigentes brindándoles una vivienda de madera, construida íntegramente por alumnos y voluntarios, en los Talleres de la "Escuela Obispo Colombres".

También desde la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) por un lado, y el Programa Universitario de Extensión y Desarrollo Social PUEDES, ambos organismos de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), se vienen desarrollando algunas tecnologías de bajo costo para mejorar el confort de estas viviendas.

2. DESARROLLO

Se implementó un plan de trabajo que, entre otras actividades, contempló tres etapas fundamentales de desarrollo:

1. Capacitación de alumnos.
2. Fabricación de calentadores solares.
3. Relevamiento de viviendas destinatarias del prototipo

1. Capacitación de alumnos.

A través de la página web de la FAU y otros medios gráficos se convocó a estudiantes de la carrera interesados en participar como voluntarios en el proyecto de extensión universitaria "Sol con



Solidaridad". Estos alumnos, que cuentan con el ciclo básico cursado y en especial con la materia Diseño de Instalaciones, fueron capacitados en la temática de las energías renovables y la fabricación de un prototipo de calentador solar para agua.

Se dictó en la FAU el curso taller Uso Racional de las Energías Convencionales en las Escuelas y Viviendas y Aplicación de Energías Alternativas. Construcción y montaje del calentador solar familiar. El mismo permitió a los voluntarios familiarizarse con los aspectos teóricos relacionados con el uso de energías renovables y de los calentadores solares para agua. En base a esta capacitación los alumnos construyeron el prototipo de calentador solar denominado Graqui 1.1, basado en otro modelo desarrollado en el Centro de Estudios Energéticos, Hábitat y Arquitectura Sustentable (CEEHAS) en el marco de diferentes proyectos de investigación relacionados con la temática, figura 1.

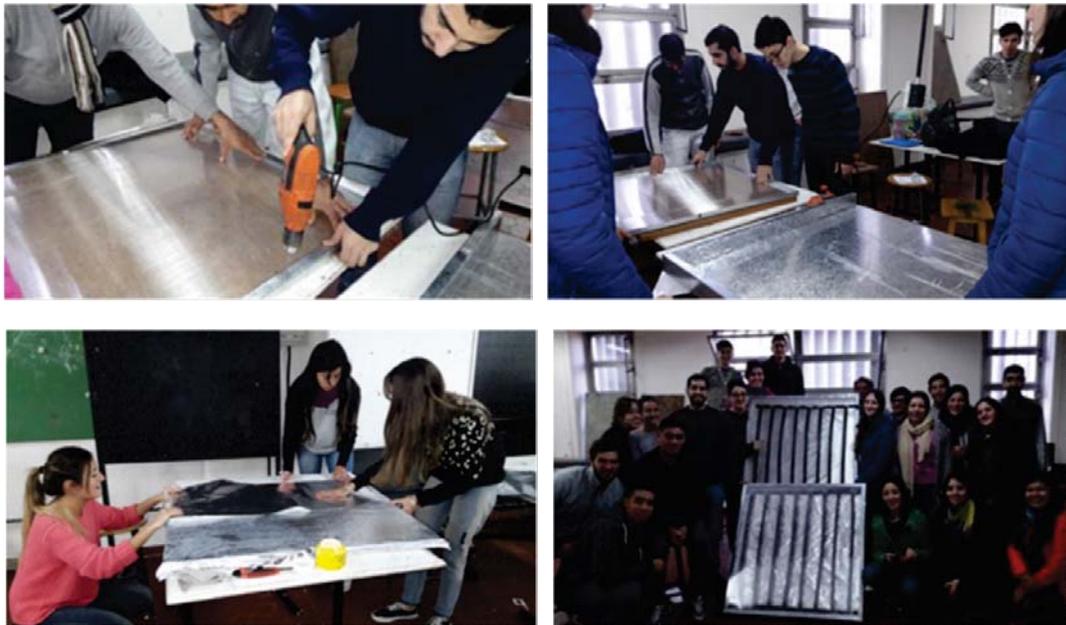


Fig. 1: Alumnos de la FAU durante el curso de capacitación fabricando el calentador solar para agua.

El prototipo consta básicamente de una caja metálica fabricada en chapa galvanizada N° 25, material de costo accesible y de fácil plegado con máquinas que se encuentran en diferentes talleres del medio. Sus dimensiones son 100 cm por 100 cm lo que posibilita el manejo y transporte de esta. Esta caja se aísla térmicamente mediante una plancha de poliestireno expandido de alta densidad de 2,5 cm de espesor que está revestida en una de sus caras con una lámina reflejante de papel de aluminio. Este elemento se ubica en la parte inferior de la caja para evitar las pérdidas de calor desde la zona más fría, figura 2.



Fig. 2: Caja de chapa galvanizada con uno de sus extremos remachados y el otro abierto, y aislación térmica que se ubica en el fondo.

La circulación del agua que va a ser calentada se da a través de una parrilla fabricada con caños de polietileno de 1 pulgada de diámetro unidos con accesorios tipo T triple espiga, espigas con roscas, bujes y tapones de PVC o polipropileno, figura 3.

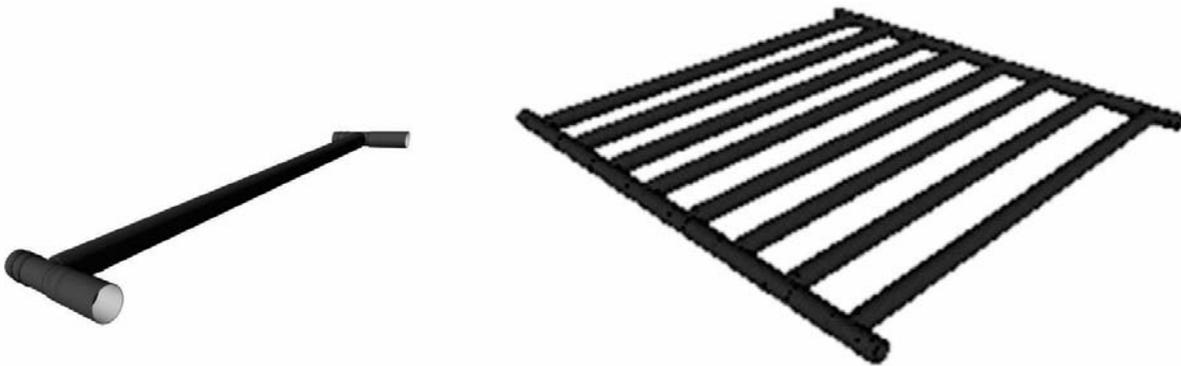


Fig. 3: bastones de caños de polietileno de 1 pulgada con accesorios T en los extremos y parrilla formada con la unión de ocho bastones.

Finalmente, una vez introducidos todos los componentes, la caja se completa cerrando el extremo abierto y se cubre con la tapa fabricada con un marco de perfiles L de chapa galvanizada y una plancha de policarbonato transparente remachada a este marco. La transparencia permite el ingreso de radiación solar al interior de la caja produciéndose el efecto invernadero que aumentará la temperatura de todos los componentes, incluso del agua que comenzará a fluir por termo-circulación hacia el resto del sistema, figura 4.

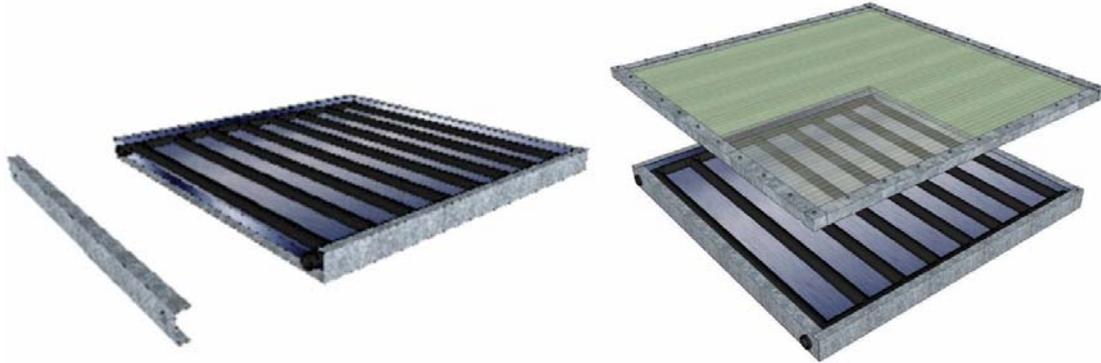


Fig. 4: Caja con la parrilla de caños incorporada y cerrado el extremo se colocará la tapa con tornillos de rosca.

2. Fabricación de calentadores solares.

La segunda etapa del proyecto consistió en reunir en los talleres de la escuela de artes y oficios “Obispo Colombres” a los alumnos de la Facultad de Arquitectura, y de las carreras de Ciencias de la Educación y Ciencias de la Comunicación de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNT, también participantes del proyecto. A la comunidad universitaria se sumaron los alumnos de la escuela, los voluntarios de Cáritas encargados de la fabricación de las viviendas de madera y los beneficiarios de este proyecto a quienes se los proveerá de los calentadores solares, figura 5.

Se planificó el dictado del curso taller Uso Racional de las Energías Convencionales en las Escuelas y Viviendas y Aplicación de Energías Alternativas. Construcción y montaje del calentador solar familiar, con la participación de todos los voluntarios, para lo cual fue necesario adaptar la propuesta a un lenguaje accesible a un grupo heterogéneo desde diversos puntos de vistas, entre ellos las diferentes realidades sociales, la formación, la edad y las disciplinas a las que se dedican.



Fig. 5: Voluntarios trabajando en los talleres de la escuela de artes y oficios “Obispo Colombres”.

Los voluntarios de Arquitectura colaboraron en el seguimiento y asesoramiento en las actividades realizadas durante el taller en el que se fabricaron los cinco calentadores solares. Especialmente en aspectos técnicos como el uso de los materiales y herramientas vinculados a las tareas de plomería. Las voluntarias de Ciencias de la Educación y de Ciencias de la Comunicación aportaron metodologías que favorecieron la construcción del conocimiento en el taller desde las distintas



realidades que afectan a los participantes. Aportaron también con la recopilación, intercambio y comunicación de información entre los participantes con conocimientos más específicos a otros menos especializados, así como el efecto recíproco de un grupo sobre otro, lo que posibilitó el abordaje de esta problemática concreta mediante la interacción entre diversos enfoques disciplinares.

En las tareas de fabricación de los calentadores solares participaron todos los voluntarios. El proceso tuvo diferentes etapas en cada una de las cuales se desarrollaba una tarea específica, que comenzó con el armado de la caja metálica, pasando por la preparación de la aislación térmica y la parrilla de caños hasta finalizar con el armado de la tapa y el cierre final de la caja con todos los componentes incorporados. Todos los voluntarios participaron en las diferentes tareas y recopilaron material fotográfico, videos, textos explicativos y opiniones sobre la experiencia realizada, figura 6.



Fig. 6: Calentadores armados en los talleres y sistema completo con prototipo y tanque acumulador de agua caliente.

Esta información fue sistematizada y permitió comunicar los resultados de la primera etapa del proyecto. Se trabajó también en el desarrollo y diseño de una nueva versión de la cartilla “Guía paso a paso para construir un calentador solar familiar”, que permitirá transferir a la comunidad la forma más apropiada para construir este prototipo, con gráficos y textos accesibles para la mayoría, figura 7.



Fig. 7: Tapa de la Guía paso a paso para fabricar el calentador solar para agua.

3. Relevamiento de viviendas destinatarias del prototipo

En la tercera etapa, y con el objetivo de elaborar un diagnóstico participativo sobre la problemática relacionada con las condiciones de habitabilidad de las diferentes familias asignadas como beneficiarias del proyecto, el equipo de trabajo dividido en diferentes grupos recorrió los territorios donde se ubican las viviendas.

Como parte de la metodología aplicada para lograr el objetivo se elaboró un cuestionario con preguntas para el referente del sector y para la familia destinataria, además de la visita, observación y relevamiento fotográfico de datos en el lugar.

Las zonas de trabajo corresponden a la ciudad capital de San miguel de Tucumán, y a áreas metropolitanas como la localidad de Yerba Buena y Alderetes. Los referentes pertenecen a las parroquias de cada lugar, Parroquia San Pío X, Ntra. Sra. del Valle y Sagrada Familia, respectivamente, figura 8.



Fig. 8: Casas de madera y familias adjudicatarias de Cáritas para instalar el calentador solar para agua.

Las preguntas elaboradas abarcan aspectos generales como ser características del barrio, en cuanto a accesibilidad, infraestructura, servicios, seguridad, etc. hasta preguntas específicas y técnicas como quienes integran la familia y con qué recursos cuentan para calentar el agua. Esto permite definir en cada lugar fortalezas y debilidades que condicionan el desarrollo del proyecto, tabla 1.

Diagnóstico en el territorio	
Fortalezas	Debilidades
Familias con pocos integrantes	Problemas de inseguridad en la mayoría
En dos casos con módulo habitacional sanitario instalado	Los módulos con problemas de funcionamiento
Un caso con fácil acceso	Falta de infraestructura (pavimento, red de agua y cloaca, gas)
Apoyo de Cáritas	Ausencia de un baño instalado
Vivienda prefabricada de madera instalada	Insuficiente presencia del Estado
	Falta de capacitación para el trabajo
	Desocupación u subocupación
	Droga y alcoholismo

Tabla 1: Preguntas planteadas para el diagnóstico

A partir del diagnóstico se determinó que hay dos posibilidades de instalación del prototipo fabricado para calentar agua. En los casos donde hay un baño instalado, previa reparación de los componentes, se puede instalar el prototipo conectado al tanque de reserva ya existente. Y en los casos que no cuentan con la instalación sanitaria se provee del prototipo instalado en un soporte que se coloca en tierra. De esta manera tanto la carga de agua fría como la descarga de agua caliente se hace de forma manual, lo que permite, además, a los usuarios familiarizarse con el funcionamiento del sistema, figura 9.

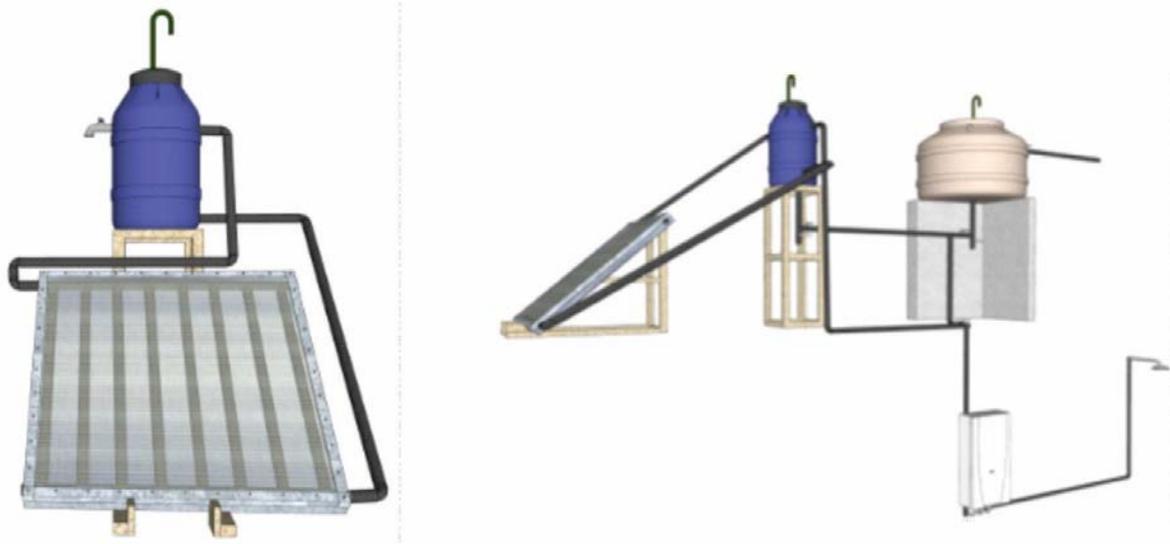


Fig. 9: Prototipo ubicado en el suelo sin conexión a tanque de reserva y en el techo con conexión a tanque.

3. CONCLUSIONES

En general la extensión universitaria trata de llevar los conocimientos universitarios a la sociedad, así como de incorporar a la sociedad a la dinámica universitaria. Con esta primera etapa de proyecto se logró contribuir a la formación de voluntarios universitarios y no universitarios capacitándolos en aspectos técnicos relacionados con energías renovables y su uso, específicamente la fabricación del calentador solar familiar, y en temas muy relacionados con la responsabilidad social y la solidaridad.

Se desarrolló una metodología de autoconstrucción de un prototipo accesible a toda la comunidad donde se lo instala con la expectativa de que pueda ser replicado el modelo donde sea necesario generando mano de obra y solución a los problemas habitacionales, contribuyendo con las tareas que vienen realizando la escuela de artes y oficios y Cáritas respectivamente.

En la segunda etapa está prevista la instalación de los cinco calentadores solares para agua en cada una de las cinco viviendas prefabricadas asignadas por Cáritas en el marco del proyecto UN TECHO PARA MI HERMANO. La entrega a los referentes y usuarios de la guía paso a paso para su fabricación y de un plan de monitoreo permanente para evaluar el rendimiento del prototipo, las condiciones de uso y sobre todo la mejora en la calidad de vida de los usuarios que significa contar con agua caliente sanitaria.

BIBLIOGRAFÍA

Medina J., Tommasino H. (2018). *Extensión Crítica. Construcción de una Universidad en Contexto*. UNR Editora.

Gonzalo G. et al (2018) *Instalaciones complementarias en edificios de baja complejidad*. ISBN 98743-9360-2.