

MEJORAMIENTO DEL HÁBITAT ESCOLAR RURAL Y USO RACIONAL DE BIOMASA MEDIANTE UNA PROPUESTA TECNOLÓGICA-TERMICO-ENERGETICA Y SOCIO-PEDAGOGICA ALTERNATIVA.

Garzón, B.¹, Fernández Abregú, L.²

Secretaría de Ciencia y Técnica –Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UNT. CONICET. Av. Roca 1900.

San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. 4000. bgarzon@gmail.com¹

Secretaría de Ciencia y Técnica - Escuela de Agricultura y Sacarotecnia, UNT. Horco Molle, Tucumán, Argentina. 4107.²

RESUMEN: El trabajo tiene como Objetivos: 1) La Introducción de una innovación en la Unidad Integrada Cocina Horno Eficiente -UICHE- para el calentamiento de agua; 2) El desarrollo y transferencia de este sistema con uso racional de la leña como combustible en 3 Escuelas Rurales de Tucumán. La Metodología empleada es la Investigación-Acción Participativa como efecto multiplicador y el Taller de Capacitación como factor de cambio, el Uso Eficiente y Racional de la Energía para protección del ambiente natural. Los Resultados Obtenidos son: a) diseño de la propuesta tecnológica-térmico-energética (UICHE CCA) y socio-pedagógica; b) materialización y aplicación de la misma.

Palabras claves: Calentamiento de agua. Uso racional de la energía. Tecnologías apropiadas y apropiables.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto de instalación de la Unidad integrada Cocina-Horno Eficiente con Calentamiento de Agua -UICHE CCA-, diseñado por los autores (Garzón, B., Fernández Abregú, L.; 2009) contribuye a mejorar la habitabilidad y salubridad de los espacios de preparación de alimentos en establecimientos escolares rurales y al uso racional y eficiente de la energía, en este caso de la biomasa como combustible, propiciar el uso sostenible de los recursos naturales y reducir los costos económicos del sector.

Es decir, a nivel comunitario, los alumnos y vecinos intervinientes servirán como agentes de cambio desde la Escuela al resto de la comunidad y, por ende, a sus familias e integrantes, o sea, a nivel doméstico. Por otro lado, los miembros de las comunidades a través de su participación e inclusión en las actividades de construcción y capacitación, podrían adoptar procesos y productos a aplicar en su medio familiar o comunitario (casa o escuela) con el fin de satisfacer necesidades propias, generar emprendimientos productivos como alternativas para la subsistencia, logrando la generación de ingresos económicos adicionales. De este modo, se rescatará el aporte de “saberes” de los miembros de la comunidad y generar actitudes y habilidades que propician su crecimiento personal y aportes a la comunidad.

Por lo tanto, permitirá acrecentar el capital social en estas zonas a través del involucramiento de la comunidad y de los valores de cooperación y solidaridad orientados a acciones para alcanzar un objetivo común. Asimismo, las instalaciones proyectadas y construidas permiten ser usadas para actividades didácticas y productivas y sirven como herramienta para concienciar sobre el cuidado de salud y el medio ambiente.

OBJETIVO

- Introducir una innovación en la Unidad Integrada Cocina Horno Eficiente – UICHE, de modo de continuar aprovechando su eficaz comportamiento térmico-energético y para que, además, cumpla con la función de calentar agua para la higiene de alimentos y personas y su uso en el lavado de enseres de cocina
- El desarrollo y transferencia de este sistema con uso racional de la leña como combustible en establecimientos escolares.

INSTITUCIONES VINCULADAS

1) Universidad Nacional de Tucumán:

- Proyectos de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo y de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad nacional de Tucumán - UNT: “Estrategias y Tecnologías para un Hábitat Popular Sostenido y Saludable (2005-2008) y “Adecuación bioambiental y desarrollo sostenido del hábitat popular mediante estrategias, disposiciones arquitectónicas y tecnologías no convencionales”, (mayo 2008-2010). Participaron con sus Investigadores y Extensionistas para la Dirección y Asistencia Técnica, Diseño, Transferencia, Monitoreo y Evaluación de la Propuesta.
- Escuela de Agricultura y Sacarotecnia - UNT, aporta personal técnico e instalaciones, herramientas y equipos,
- Unidad de Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional de Tucumán – UVT, Une, UNT-,

2) Ministerio de Educación de Tucumán, representado por la Dirección de Educación General Básica y por cada institución educativa que participaron, a través de su personal directivo, docente y auxiliar, padres y alumnos en cada zona, en las tareas de coordinación y ejecución del proyecto y a través de los miembros de la comunidad con el aporte de mano de obra:

- Escuela República de México, ubicada en Las Piedritas Departamento Cruz Alta,
- Escuela N° 243 - Provincia de Misiones, La Cañada – Departamento Lules,
- Escuela N° 335 - Los Pereyra – Departamento Cruz Alta.

1. Directora de Proyecto Secretaría de Ciencia y Técnica – Docente Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Tucumán. Investigadora y Directora Proyecto CONICET. Directora Proyecto MinCyT. Co-responsable Programa de Voluntariado, Secretaría de Extensión, Universidad Nacional de Tucumán.

2. Investigador Secretaría de Ciencia y Técnica - Docente Escuela de Agricultura y Sacarotecnia, Universidad Nacional de Tucumán. Integrante Programa Nacional de Voluntariado, Secretaría de Extensión, Universidad Nacional de Tucumán.

- 3) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas – CONICET-
- 4) Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

ÁREA DE TRABAJO Y BENEFICIARIOS

Para determinar el área de trabajo se realizaron gestiones y reuniones con miembros del Ministerio de Educación de la Provincia de Tucumán para preseleccionar las posibles Escuelas con las cuales se coordinaría para trabajar en este Proyecto.

Es de destacar la muy buena recepción del mismo y predisposición encontrada en sus autoridades y personal para su desarrollo.

Para seleccionarlas se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- El nivel de necesidad existente en las Escuelas por recibir el aporte de este Proyecto para mejorar sus condiciones de alimentación.
- La cantidad de niños que asisten a la escuela recibiendo el servicio de Comedor
- Las condiciones de “habitabilidad” y “salubridad” del “espacio cocina” disponible.

Se realizó la selección de 3 Escuelas Rurales de nivel primario (Figura 1)

- Escuela N° 284 República de México, ubicada en Las Piedritas, Cruz Alta,
- Escuela N° 335, ubicada en Los Pereyra, Cruz Alta,
- Escuela N° 243 Provincia de Misiones, ubicada en La Cañada, Lules.

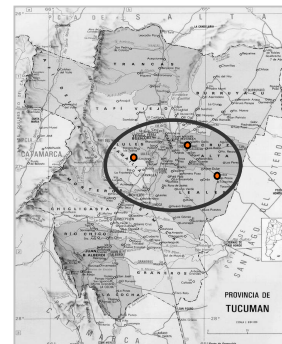


Figura 1 – Ubicación Geográfica de la Escuelas

METODOLOGÍA:

El trabajo se inscribe en el marco de:

1. La *Investigación-Acción Participativa* “como una práctica social de producción de conocimientos que busca la transformación social y que se produce en la propia acción y contribuye a ella.
2. El desarrollo de *Tecnologías No Convencionales*
3. El *Uso Eficiente y Racional de la Energía*.

La *investigación es aplicada*, con el propósito de proporcionar un aporte a la problemática habitacional, educativa y sanitaria que experimentan los sectores de menores recursos, promover procesos de autogestión y un desarrollo sostenido de estas comunidades.

EQUIPO TÉCNICO:

- Arq. Beatriz Garzón (FAU - SeCyT, UNT - CONICET); EAS - SeCyT, UNT: Ing. Luis Fernández Abregú.
- Colaboradores Sebastián Hinojosa, Agustina Paesani y Cecilia De Angelis (FAU-SeCyT, UNT); Ing. Carlos Ibrahim y Téc. Agr. Gabriel Calazza (EAS-SeCyT, UNT).

PROPUESTA

A) TECNOLÓGICA-TERMO-ENERGÉTICA

La capacidad de generar calor, en las cámaras de combustión del sistema UICHE – “Unidad Integrada Cocina Horno Eficiente”, posibilita usar la misma para calentar agua, simultáneamente con los trabajos de cocción, horneado y calefacción. Por lo cual, se ha diseñado un sistema de calentamiento y acumulación de agua, que se ve en Imagen 1. De este modo el sistema se llama UICHE CCA – Con Calentamiento de Agua. (Garzón, B., Fernández Abregú, L.; 2005). En Imagen 2 se observa un croquis de la instalación.

Las unidades UICHE tienen cámaras de combustión con diseño mejorado, que logra realizar los procesos de intercambio gaseoso de combustión, con temperaturas más elevadas, posibilitando alcanzar una completa combustión de leña y otros materiales celulósicos disponibles en cada zona geográfica como poda de frutales, rastrojos, residuos de labrado de madera y similares. La Unidad tiene dos cámaras de combustión y una de ellas, correspondiente al sector de horneado, se ha acondicionado para calentar agua, incorporando un intercambiador de calor adecuado.

El sistema trabaja por termosifón, de modo que el agua fluye por disminución de su peso específico, desde el intercambiador, hasta los tanques acumuladores ubicados a mayor nivel.

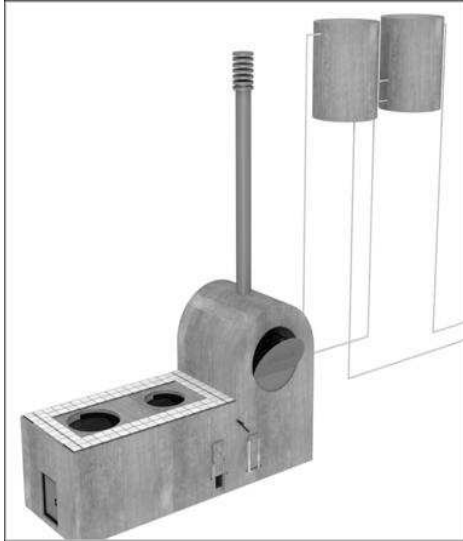
Como recipientes acumuladores se usan recipientes de 200 litros, recuperados, provenientes de la industria cítrica. Se pueden usar otros similares, pero es imprescindible asegurar la inexistencia de residuos tóxicos, como en este caso.

La capacidad de agua caliente disponible es suficiente para suministrar agua para lavar ollas y vajilla. Con estos volúmenes el calentamiento se logra en forma paralela a los procesos de horneado. En caso de ser necesario, se podrían instalar acumuladores de mayor capacidad, pero quemando combustible sólo con este objetivo, incrementando así el tiempo de calentamiento hasta alcanzar las temperaturas necesarias.



Imagen 1 – UICHE CCA - Unidad Integrada Cocina Horno Eficiente con Calentamiento de Agua

El nivel de agua es constante en ambos recipientes, de modo que están trabajando en paralelo, pero con temperaturas ligeramente diferentes. Cuando sale agua para consumo desde el Tanque II, ingresa agua al Tanque I, mediante una válvula reguladora a flotante. Ambos trabajan con agua caliente, de modo que para evitar un tercer recipiente independiente para ingreso de agua donde instalar una válvula controlada por flotante, se la instaló en el mismo Tanque I; pero evitando que el agua proveniente de la red se mezcle con el agua precalentada del mismo. De este modo, el agua circula por la parte inferior de esta válvula e ingresa a una tubería cuidadosamente aislada que baja directamente hasta el calentador. Es decir que el agua proveniente de la red contribuye a mantener el nivel pero ingresa directamente al intercambiador térmico. Esto posibilita mantener la temperatura del agua caliente disponible mientras se utiliza.



Desde el sector de calentamiento, el agua circula por termosifón hasta el Tanque II, que es el de mayor temperatura. Para completar el calentamiento, existe otra tubería hasta el Tanque I. El circuito continúa mediante una tubería flexible donde el agua ingresa descargando a un nivel conveniente, para lograr el mayor rendimiento posible en cuanto a la distribución de temperaturas y circulaciones de agua dentro de los recipientes y conseguir el mayor rendimiento en cuanto a las temperaturas alcanzadas. Entonces el agua circula hasta el Tanque I, donde tenemos agua a una temperatura ligeramente inferior. El circuito continúa mediante el retorno de agua hasta el calentador, ubicado en la cámara de combustión, que se establece desde el tanque con menor temperatura, pasa a través del sistema de calentamiento y retorna al Tanque II, que es el acumulador con temperatura más elevada y desde donde sale la tubería destinada al consumo. Este circuito funciona constantemente, en base a la diferencia de temperaturas entre las zonas inferior y superior de los Tanques I y II.

La eficiencia del sistema se garantiza mediante un correcto aislamiento térmico de los tanques y de todas las tuberías. Para minimizar pérdidas de carga, los tramos de tuberías son rectos y con diámetro de 20 mm.

El aislamiento de los tanques se ha realizado con dos capas de poliestireno expandido, totalizando 50 mm de espesor. Para preservar este material de la acción de la radiación UV y agentes atmosféricos, se ha instalado una cubierta de protección, consistente en tela de metal

desplegado pesada más revoque cementicio, lo cual asegura una protección eficiente al aislamiento térmico de los recipientes. Las tuberías están cuidadosamente aisladas, con cinta aislante autoadhesivas de espuma de polietileno, reforzada con una capa de aluminio, apta para tuberías instaladas a la intemperie. En tramos interiores se puede usar aislamiento térmico de espuma de polietileno tipo cerrada, que también es impermeable al agua y vapor, con elevado poder de aislamiento térmico.

El sistema funciona de inmediato se pone en marcha la cámara de combustión de la UICHE, generando agua caliente que asciende al Tanque II, pasa al Tanque I y desciende nuevamente a medida que es desplazada por agua con temperatura más elevada.

Para tareas de mantenimiento, se han instalado válvulas tipo esféricas, de flujo total, para independizar sectores de la instalación. Además, posee una válvula de purga en el intercambiador de calor.

Por otro lado, la UICHE CCA se puede construir en el interior de los espacios “cocina”, pues se puede usar su capacidad de calefaccionar, cocinar, hornear y calentar agua sin generar gases tóxicos.

Asimismo, la disponibilidad de agua caliente contribuye a mejorar otros problemas sanitarios relacionados a la higiene de los alimentos, de las personas y de los enseres y utensilios usados.

Además, la combustión eficiente de biomasa en la UICHE CCA tiende a disminuir muy significativamente el consumo de leña. Esto es particularmente importante, por los alarmantes efectos de sequías y desertización que se observa en el mundo y nuestro país.

Por ello, todo esfuerzo que contribuya a disminuir la emisión de gases invernadero proveniente de combustibles fósiles, debe ser alentado, según a entender de sus autores.

Asimismo, el consumir leña en forma eficiente evita el uso de estos combustibles fósiles, llegando a eliminar prácticamente el uso de GLP y disminuyendo los gastos operativos; lo cual permite el uso del sistema UICHE CCA.,

En otro sentido, si se analiza someramente el precio de la leña y se lo compara con el de otros combustibles de igual poder calorífero aportado, se observa que se tienen los siguientes datos sobre sus costos en relación al de la misma: Gas oil 4.20 veces; GLP 5.10 veces y energía eléctrica 7.80 veces más de costo. (Burschel, H.; Hernández, A., Lobos, M. 2003).

Estas instalaciones, diseñadas para alcanzar mayor beneficio de las calorías generadas por la combustión eficiente de biomasa, constituyen a entender de sus autores una propuesta superadora ya que no existen registros en nuestro país de componentes integrados de la manera en que se presentan en la UICHE CCA.

Por lo cual, los mismos trabajan para la difusión y apropiación de esta tecnología sobre todo en ámbitos con recursos económicos limitados, con inexistencia de redes de distribución de Gas Natural y o donde los costos de leña son elevados debido a la expansión de la frontera agrícola, o bien, por las características desérticas de las zonas en cuestión, tales como las zonas del norte de nuestro país o de las provincias patagónicas.

En síntesis, puede decirse que los esfuerzos deben centrarse en “desarrollar tecnologías que posibiliten disminuir drásticamente el consumo de combustibles fósiles, para evitar mayores daños climáticos por efecto invernadero” (Caldeira, K.; Matthews, D. 2008).

De este modo, la disponibilidad de la UICHE CCA posibilita:

- incorporar mejoras en la infraestructura de los establecimientos escolares
- solucionar problemas sanitarios
- elaborar productos alimenticios y artesanales para generar recursos adicionales que redundarán en beneficios para la autosuficiencia de las escuelas involucradas y para las actividades y los servicios que se brindan.

Tiene las siguientes ventajas:

1. Posee 5 usos simultáneos: cocer, hornear y calentar los alimentos, calefaccionar ambientes en climas fríos y calentar agua.
2. Puede instalarse en el exterior y, también, en el interior; en este último caso, la chimenea debe salir hacia el exterior.
3. Reduce el tiempo necesario para cocinar y hornear.
4. Reduce el consumo de leña; aprovecha todo el calor producido por su elevada inercia térmica y permite que este calor acumulado en su interior, en sus paredes, puede ser recuperado, aun cuando no quede leña adentro del hogar.
5. Reduce los daños en la salud en las personas que usan la Unidad ya que evita reciban el impacto térmico directo del fuego, por su acondicionamiento térmico y que respiren gases venenosos o humo, pues éstos salen por la chimenea.
6. Reduce los efectos negativos sobre el ambiente. Se genera mínima cantidad de humos solamente en el tiempo de puesta en marcha y continua produciendo gases transparentes en servicio normal, que salen por la chimenea.
7. Es relativamente de bajo costo; se pueden usar materiales reciclados, como chapas y ladrillos. Es de construcción sencilla, frente a otros sistemas existentes.

Componentes:

a) Recipiente de Entrada o Tanque I

Es un tanque capacidad 200 litros, reciclado, usado previamente para transporte de jugos cítricos o aceites no tóxicos.

En el interior del recipiente se instala una válvula a flotante, con salida por la parte inferior. La entrada con su correspondiente válvula se ubica en la parte superior del tanque, para que el sistema trabaje con nivel máximo siempre. La altura de montaje es la misma que el Tanque II.

Todas las tuberías usadas en la instalación son de polipropileno bicapa aptas para agua caliente, de diámetro 20 [mm], aisladas con cinta autoadhesiva de aluminio o cobertor aislante térmico.

b) Recipiente de Acumulación o Tanque II

Para recibir y acumular el agua caliente se necesita otro tanque, similar al anterior de entrada, para lo cual proponemos igualmente un tanque capacidad 200 litros, reciclado, usado previamente para transporte de jugos cítricos u otro similar, pero hay que recordar que es necesario proceder a su descontaminación previamente. La ubicación es compatible para tener suficiente presión, para llegar a los sitios de consumo. Ambos tanques se instalan en paralelo, montados en posición vertical y presentan aislamiento térmico al igual que las tuberías de agua.

c) Sistema de Calentamiento de Agua

El sistema funciona por la circulación que se establece desde el Tanque I, donde ingresa agua fría por la válvula a flotante, descendiendo hasta salir por la parte inferior y llega al Calentador, ubicado en la cámara de combustión. El agua pasa por el Calentador y sale por su parte superior, desde donde llega al Tanque II. En este recipiente se decanta nuevamente por diferencia de temperaturas y pasa al recipiente de entrada que es el Tanque I, donde tenemos otro tubo de salida por la parte inferior. El tubo de salida se conecta ahora con la tubería de agua fría que hemos descrito precedentemente. En caso de entrar agua fría, descenderán simultáneamente ambas corrientes y se producirá una mezcla con una temperatura promedio, de modo que al calentador no llegará agua de temperatura extremadamente baja y el agua fría no se mezcla directamente con agua caliente. La mezcla de agua se produce confinada en el pequeño volumen de esta tubería.

d) Calentador

Para lograr un funcionamiento más eficiente, el calentador está ubicado en la cámara de combustión correspondiente al sector de horneado de la UICHE CCA, embutida en la pared, con una cara expuesta a la corriente de gases calientes.

B) PROPUESTA SOCIO-PEDAGÓGICA

Las etapas ejecutadas permitieron desarrollar y transferir conocimientos y productos relacionados a:

- las razones que justifican el proyecto,
- sus objetivos y sus metas
- los antecedentes en relación a la problemática, de la tecnología, etc.
- los fundamentos de la tecnología, su descripción, construcción, funcionamiento, comportamiento térmico-energético, etc.
- las instancias intersectoriales - comunidad/ Instituciones: Gubernamentales/ Instituciones No Gubernamentales/ Instituciones Académico-Científicas/ etc.-, interdisciplinarias y socio-pedagógicas involucradas, para posibilitar la generación y la adopción de los mismos en relación a los requerimientos del medio social, económico, cultural y los factores ambientales, energéticos y sanitarios de los beneficiarios en consideración.

La **transferencia** se ha planteado a distintos niveles:

A) Ámbito Comunitario:

En cuanto a la Metodología aplicada para alcanzar los objetivos propuestos, se plantea, enmarcada dentro de los supuestos de la Investigación Acción Participativa –IAP-, la Estrategia del Taller como:

1. herramienta socio-pedagógica colectiva, inclusiva, dinámica, flexible, crítica.

2. espacio que articule los ámbitos: educativo y el productivo de los sectores populares, donde un “prácticum reflexivo” y de “producción social” de objetos, hechos y conocimientos, a través de la observación, reflexión y la acción
3. forma instituyente de Capacitación Popular para la adopción de esta tecnología: “La Unidad Integrada Cocina-Horno Eficiente como Sistema Alternativo para el Calentamiento de Agua” -UICHE CCA-.

Los destinatarios fueron:

- Constructores (albañiles, herreros, sanitarios, etc.) y No Constructores, Alumnos, Padres, Docentes, Personal Auxiliar y Ayudantes (de cocina, de mastranza, etc.), Vecinos interesados.

En cuanto a las Actividades producidas, cada Taller se desarrolló dentro de una estructura de actividades realizadas secuencialmente:

- Presentación del Taller por el Equipo, exposición de los participantes e identificación de las personas con interés para trabajar en el proyecto (Imagen 3); Trabajo grupal sobre Diagnóstico Participativo basado en "Nuestros Espacios y Sistemas para Cocción y Horneado de Alimentos y para Provisión Agua Caliente" existentes para cocinar a nivel escolar y familiar (Imagen 4 y 5); “Plenario” posterior.
- Difusión de “La UICHE como Sistema Alternativo para el horneado y cocción de alimentos y calentamiento de agua”.



Imagen 3 - Presentación del Equipo y Proyecto



Imágenes 4 y 5 - Espacios y Sistemas para Cocción y Horneado y Provisión de agua Caliente Existentes

- Promoción “Cuidado de la Salud: Calidad del Aire Interior, Enfermedades relacionadas con fuegos abiertos y fogones” (Imagen 8).
- “Planificación para la gestión y ejecución del sistema”. (Imagen 9, 10 y 11).
- “Selección participativa de la necesidad y lugar de emplazamiento de las Unidades Demostrativas”; para acordar posibles alternativas en cada escuela; “Identificación de personas con ciertos conocimientos mínimos y destrezas medianamente compatibles para la ejecución de los componentes de la misma de la UICHE CCA”; “Plenario (Imágenes 9, 10 y 11).



Imágenes 9, 10 y 11 – Selección participativa de emplazamiento de UICHES CCA y Planificación Estratégica

- "Fundamentación del funcionamiento y comportamiento uso del prototipo”;
- “Fundamentación de la Construcción segura de las Unidades” (Imagen 12);
- “Demostración de la Construcción segura de las Unidades” (Imágenes 13 y 14).



Imágenes 12, 13 y 14 – Capacitación para la Construcción y Uso de las UICHES CCA

- “Construcción de modelo tecnológico: Capacitación para ejecución UICHES CCA”. (Imágenes 15, 16 y 17).



Imágenes - 15, 16 y 17 – Construcción UICHES CCA.

- “Fundamentación del uso seguro de las Unidades”.
- “Demostración de funcionamiento y uso seguro del prototipo”. (Imágenes 18, 19 y 20).



Imágenes - 18, 19 y 20 – Funcionamiento y Uso Seguro de las UICHES CCA.

- “Monitoreo de los prototipos y sus componentes”.
- “Plenario y Evaluación Final”. (Imágenes 21, 22 y 23).



Imágenes - 21, 22 y 23 –Evaluación de Procesos y Productos.

Las técnicas utilizadas combinaron: la exposición de especialistas y constructores, el trabajo grupal, la exposición de los participantes y de los grupos, realización de modelos didácticos; demostraciones prácticas con imágenes y modelos reales y a escala del comportamiento y funcionamiento del prototipo de Unidad Integrada de Cocina-Horno Eficiente con dispositivo para el calentamiento de agua, demostraciones prácticas del proceso constructivo del sistema tecnológico y el Plenario.

En cuanto a los recursos empleados:

- Se utilizó el Material ya disponible y diseñado por el Equipo Técnico (Garzón, B., Fernández Abregú, L.; "La Unidad Integrada Cocina-Horno Eficiente: Manual para su construcción y Recomendaciones para usarla". ISBN: 987-43-9069-7. 2005.)
- Se ha diseñado e impreso nuevo Material para su utilización en los distintos módulos mencionados, por ejemplo:
 - Croquis:
 - Cartilla: Esta cartilla ha sido usada por el personal docente para las materias de "Tecnología" y "Ciencias Naturales".
 - Afiches: Se usaron para las tareas de Difusión y Capacitación
 - Modelos Demostrativos. (Imágenes 24, 25 y 26).



Imágenes 24, 25 y 26 – Técnicas y Material Didácticos.

B) Ámbito Institucional:

Se están transfiriendo los resultados de estas innovaciones a Instituciones Gubernamentales:

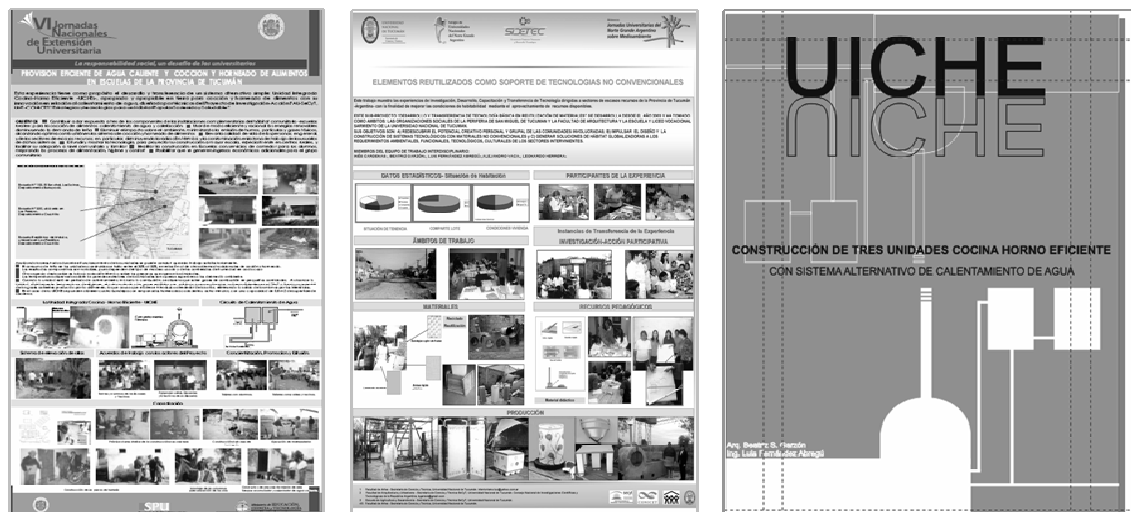
- locales:
 - Ministerio de Educación de Tucumán
 - Ministerio de Desarrollo Social de Tucumán -con la que se viene trabajando en la transferencia de la UICHE desde el 2000,
 - Delegaciones Comunales de cada zona,
- de otras provincias:
 - Dirección General de Energías Renovables de la Provincia del Chubut,
 para replicar las experiencias con las adecuaciones pertinentes.

C) Ámbito Académico –Científico:

Se realizaron de la siguiente manera:

1. A otros Proyectos o Programas de otras unidades académicas y científicas:

Se halla en trámite las respectivas Actas Acuerdos para la transferencia y construcción de la UICHE CCA a través del Proyecto FAU-SeCyT, UNT "Adecuación bioambiental y desarrollo sostenido del hábitat popular mediante estrategias, disposiciones arquitectónicas y tecnologías no convencionales" (Directora. Arq. Beatriz Garzón) y con la UI2 y - LAMBDA, FAU UNLP, a partir de los Proyectos dirigidos por el Arq. Gustavo San Juan y el Ing. Carlos Discoli.
2. Como comunicaciones a congresos y seminarios, etc.
3. A través de publicaciones (Imágenes 27, 28 y 29):



Imágenes 27, 28 y 29: Póster y Publicación para la Transferencia.

IMPACTO DEL PROYECTO

Ha brindado aportes en relación a los siguientes aspectos:

- Educativo: concienciación sobre hábitos de higiene y sobre ahorro y uso racional y apropiado de materiales locales y no convencionales y de recursos energéticos, etc.,
- Ambiental: control de elementos o factores contaminantes y uso de técnicas y materiales de bajo impacto sobre el ambiente
- Habitacional: mejoramiento de las condiciones de habitabilidad de los espacios domésticos y comunitarios y nuevos modelos de producción del hábitat.
- Social: la elevación de la autoestima y la inclusión social. (Imágenes 30, 31 y 32).



Imágenes 30, 31 y 32 – Organización, Participación y Fortalecimiento Comunitarios.

CONTRIBUCIONES Y ALCANCES

Esta propuesta tiene como finalidad la satisfacción de una necesidad sentida: el calentamiento de agua, desde la integración de los requerimientos del medio: ambientales sanitarios, funcionales, tecnológicos, educativos, etc. de los sectores de escasos recursos en cuestión para el la elevación de su calidad de vida.

Es considerada en las comunidades como un factor importante de cambio debido a la posibilidad de “Crear Bases más fuertes al Proyecto y de Apoyar la Organización y el Desarrollo Local de las poblaciones” para así “Generar otras Instancias para el Fortalecimiento Comunitario” y

En cuanto a los alcances, ellos son:

- difundir y transferir sus antecedentes, las razones que los fundamentan, la descripción, construcción y funcionamiento de la UICHE CCA,
- mejorar las condiciones de habitabilidad de los espacios comunitarios y domésticos,
- promover el “Cuidado de la Salud” y la “Protección del Medio Ambiente”
- mostrar las instancias intersectoriales (Comunidad e Instituciones: Gubernamentales y Académico – Científicas), interdisciplinarias y socio-pedagógicas; todo ello para posibilitar la generación y la adopción de los mismos en relación a los requerimientos del medio social, económico, cultural, los factores ambientales, energéticos y sanitarios de los beneficiarios en consideración.

Asimismo, la experiencia ha despertado el interés por participar y colaborar en la iniciativa y se observa la aceptación del sistema tecnológico propuesto.

Esto ha sido oportunamente aprovechado para dejar capacidades instaladas en relación a la materialización y eficiencia del sistema, especialmente, en la situación de crisis energética de los contextos en consideración.

REFERENCIAS

Caldeira, K.; Matthews, D. 2008. Departamento de Ecología Global. Instituto Carnegie.

Burschel, H.; Hernández, A., Lobos, M. 2003. Leña: una fuente energética renovable para Chile.

Garzón, B., Fernández Abregú, L.; “Construcción y Monitoreo de 3 Prototipos de Unidad Integrada Cocina-Horno Eficiente como Sistema Alternativo para el Calentamiento de Agua: en 3 Escuelas de la Provincia de Tucumán, Argentina” ISBN 978-987-05-5604-6. Tucumán, Argentina. 2009.

Garzón, B., Fernández Abregú, L.; “La Unidad Integrada Cocina-Horno Eficiente: Manual para su construcción y Recomendaciones para usarla”. SDES Tucumán; CONICET; FAU-SeCyT, UNT ISBN: 987-43-9069-7. 2005.

ABSTRACT: The objectives of this work are: 1) the introduction of an innovation in the unit integrated cooking-oven efficient -UICHE- for water heating; 2) development and transfer this system with rational use of firewood as fuel in 3 rural schools of Tucumán. The methodology employed is the Research-Action Participative as a multiplier effect, the assisted self-management as a facilitative instrument of concrete, the training workshop as a factor of change and the efficient and rational energy use for the natural environment protection. The results derived are: a) design of the technological-thermal-energetic al (UICHE CCA) and social-pedagogical proposal; b) its realization and application.

KEY WORDS: Water heating; Rational energy use; Technologies appropriate and appropriable.