

TRANSFERENCIA DE EQUIPOS QUE FUNCIONAN CON ENERGÍA SOLAR EN EL DEPARTAMENTO DE IRUYA

Carlos Cadena¹, Verónica M. Javi², Ricardo Caso, Hugo Suligoy y Carlos Fernández.
INENCO –CIUNSA- Universidad Nacional de Salta
Av. Bolivia 5150 -4400 Salta, Argentina. Te/Fax 54 -387 -4255489
cadena@unsa.edu.ar; veroj@unsa.edu.ar

RESUMEN

Las características geográficas de estos parajes aislados de la Puna salteña los hacen muy apropiados para la utilización de energías alternativas. Es por ello que fueron seleccionados hace algunos años para la instalación de una variedad de equipos basados en el aprovechamiento de la energía solar. La transferencia de los equipos instalados en el "Departamento de Iruya" apunta a objetivos ligeramente diferentes. Puede decirse que la instalación de sistemas eléctricos alimentados con energías alternativas se produce sin que se presenten obstáculos importantes que dificulten la transferencia. Quizás porque la popularidad de los módulos fotovoltaicos tiene bastante antigüedad y su comercialización ha sido muy difundida, o también debido a que existen en el noroeste argentino vastas extensiones sin suministro energético convencional aunque con abundante recurso solar. Sin embargo, la instalación de equipos del tipo térmico, fundamentalmente por razones de tipo cultural resulta más compleja, pese a las necesidades de las comunidades que habitan la zona.

Palabras clave: energía solar, transferencia, comunidades, fotovoltaicos, Iruya.

INTRODUCCIÓN

Es sabido que en el Departamento de Iruya, provincia de Salta, con alturas de 3000m snm y caracterizado por cambios muy marcados en su orografía, existen niveles elevados de radiación solar y en horas de la tarde, la zona es atravesada por vientos, dependiendo de la época del año.

Iruya, capital del departamento, se encuentra ubicada en la ladera de un cerro sobre el río del mismo nombre, cuenta con un hospital cabecera que provee de servicios a las localidades aledañas y posee un servicio continuado de energía eléctrica convencional. San Isidro está a 10 km de Iruya y se accede por el lecho del río Iruya, mientras que Rodeo Colorado queda algo más alejado a través de un camino de más difícil acceso. Ambas localidades, objeto de estudio del proyecto, no poseen servicio eléctrico convencional continuo.

En distintas etapas del proyecto OEA³ denominado "Energización de centros comunitarios en zonas rurales"⁴ (Grossi Gallegos H. Et al, 2002), fueron instalados medidores automáticos de radiación solar y un anemómetro de cazoletas. Los datos recogidos confirmaron la existencia de niveles de radiación muy adecuados por un lado, y no tan buenos niveles de intensidad de vientos por otro. Puede decirse a ciencia cierta, que la transferencia de equipos solares se ve facilitada por este hecho, por la ubicación de las localidades, por la existencia de comunidades destinatarias, aunque de ninguna manera puede asumirse como automática.

En esta última etapa del proyecto, se persigue lograr la concreción de dos de los objetivos generales: a) la provisión de "paquetes energéticos" en centros comunitarios, centros de salud, y establecimientos escolares y b) la evaluación del impacto que se produce con la introducción de la tecnología de energías renovables (solar y eólica) en las comunidades rurales, por ejemplo, su calidad de vida. Para alcanzar el primer objetivo se comenzó con el análisis de la situación social a través de encuestas y reuniones. Posteriormente se instalaron equipos eléctricos (módulos fotovoltaicos - FV) y térmicos (colectores para agua caliente, destiladores, cocinas y purificadores).

¹ Ejecución técnica del Proyecto

² Especialista en Energías Renovables (INENCO-Dep. de Física)

³ OEA: Organización de Estados Americanos.

⁴ *Energización de Centros Comunitarios Rurales. Organización de Estados Americanos. Secretaria Ejecutiva Para El Desarrollo Integral (SEDI). Informe final presentado en el año 2002. Coordinación en Argentina: Dra. Graciela Lesino.*

La variedad de equipos instalados en las localidades de San Isidro y Rodeo Colorado apunta a objetivos ligeramente diferentes, y como consecuencia de ello, las estrategias para conseguir una buena receptividad en la zona, serán distintas.

TRANSFERENCIA EN SAN ISIDRO

En San Isidro un ejemplo muy concreto se plantea con la provisión de suministro de energía eléctrica. En una de las primeras etapas del proyecto se instaló un generador FV de casi 0.7kW pico. Recientemente un aerogenerador, que no se encuentra aún conectado al sistema, funcionaría en términos reales como un complemento de la instalación eléctrica preexistente, permitiendo una expansión del mini sistema eléctrico. Esta concreción permite la habilitación de una pequeña red de alumbrado público que abastece:

- al centro comunitario y a la escuela.
- A la radio comunitaria mediante un sistema de acumulación sobre baterías de plomo ácido.
- La desinfección de agua para consumo de los pequeños estudiantes (se alimenta un motor que bombea el agua y a las luces ultra violetas - UV- de un arreglo combinado de filtro y tratamiento ionizante).
- Al centro de salud (Figura 1). Esta aplicación resulta sumamente útil al proveer de luz de potencia normal en las habitaciones y de un spot de alta intensidad ubicado sobre la camilla. El agente sanitario puede así brindar una atención adecuada en caso de ser necesaria.

Se logró una buena aceptación de los generadores eléctricos que no es casual. Allí existió un generador diesel que otrora proveyó



Figura 1: iluminación en sala de espera del centro de salud

energía con un servicio razonablemente bueno, pero la falta de mantenimiento, suministros, presencia de personal capacitado y de capital para la provisión de combustible, lo transformó en un "generador de contratiempos". En cierta forma, se esperaba ansiosamente su reemplazo, debido a los múltiples inconvenientes que ocasionó, además de la contaminación que provocó en la zona, pese a que el alcance del actual servicio con fuentes no convencionales es menor.



Figura 2: cocción solar en zonas rurales

En la comunidad de San Isidro se introdujo un equipo colector para producir agua caliente para uso sanitario (ya sea tanto para la higiene personal mediante la habilitación de baños públicos, como para el lavado de ropa en un lavadero comunitario), el sistema

de potabilización de agua mencionado y un equipo de cocción comunitaria de alimentos (que se agregó la propuesta original). Este último está conformado por dos concentradores provistos de barras de aluminio ennegrecidas, caldera vaporizadora y soporte para olla lo que permite el uso de la cocina comunal en sus tres variantes: la cocción ubicando la olla en el foco, la producción de vapor y la cocción utilizando la “caja caliente” (Saravia et. al, 2002), figura 2. También se agregó un destilador de agua tipo batea que se instaló en el centro de salud. Así, para San Isidro se ha aplicado un conjunto de equipos alimentados con energía solar que constituye un “paquete energético”. El esquema de los elementos que lo componen y sus destinatarios se muestran en la figura 3.



Figura 5: purificación de agua por radiación UV (a la izquierda) y filtrado y colectores y tanque de agua caliente (a la derecha).

Figura 3: Esquema de elementos que componen el “paquete energético” para San Isidro y su ubicación en esa comunidad

TRANSFERENCIA EN RODEO COLORADO

Para el caso de la comunidad de Rodeo Colorado debe aclararse que el centro comunitario (centro Kolla) está aún en construcción y se encuentra ubicado justo frente al centro de salud. La instalación de un generador FV de 0.8kW pico ha permitido electrificar el centro de salud. La conexión con el centro Kolla será inmediata, incorporando el mismo al mini sistema eléctrico. Un sistema de potabilización de agua se instaló en la escuela y al centro de salud se agregó el destilador tipo batea (figura 4).

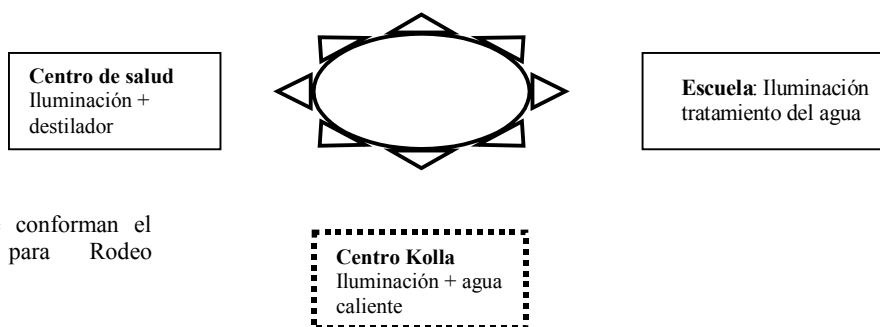


Figura 4: elementos que conforman el “paquete energético” para Rodeo Colorado.

En la figura 5 se muestran los equipos de purificación de agua por radiación ultravioleta, alimentados con módulos FV y los colectores de agua caliente. Estos equipos fueron instalados en las dos localidades, ya que ambos sistemas fueron de alguna forma requeridos por los lugareños.

ASPECTOS INSTITUCIONALES. LOS GRUPOS. ÁMBITOS DE PERTINENCIA DE LA TRANSFERENCIA

Para los dos casos es destacable la intervención de instituciones oficiales y no gubernamentales que se hacen presente con diferentes propósitos (Cadena C., 2003). El ámbito de la salud pública es quizás el que posibilitó muchas de las acciones con la presencia de los agentes sanitarios en los dos centros de salud. También desde el Hospital de Iruya se facilitaron contactos y apoyo; su personal aportó importantes datos en cuanto a las necesidades de las poblaciones.

El contacto entre los técnicos de la Universidad Nacional de Salta- INENCO (Instituto Nacional de Energía no Convencional) y los dos centros de salud se puede realizar en forma directa por radio desde el Ministerio de Salud Pública de en Salta Capital. Esto favorece el intercambio entre el personal técnico especializado y los usuarios para el caso de necesitarse asesoramiento por desperfectos o interrupciones en el uso de los dispositivos.

METODOLOGÍA

La aplicación de los dispositivos alimentados a energía solar se logró en un proceso de varias etapas cada una de las cuales se desarrolló con una metodología particular. Las mismas fueron:

- Relevamiento de demandas sociales a través de la aplicación de encuestas y entrevistas a miembros de la comunidad.
- Relevamiento técnico e instalación de radiómetros lo que permitió la detección de demandas previas satisfechas, de estructuras edilicias y de instalaciones existentes.
- Instalación de equipos: se instaló y habilitó un "paquete energético" por localidad.
- Dictado de cursos - talleres de capacitación en el uso de cocinas, equipos eléctricos y mantenimiento.
- Seguimiento: se plantea la necesidad de asistir a la comunidad de forma integral teniendo en cuenta los problemas que surjan del uso de los dispositivos.

Las necesidades de las comunidades fueron consideradas. Se detectaron principalmente demandas relacionadas con la electrificación y el agua caliente. El relevamiento fue totalmente abierto, sin condicionamientos de ningún tipo. A partir de la información recogida se instalaron los llamados "paquetes energéticos" para cada comunidad según se detalló previamente.

En San Isidro se realizaron talleres al momento de instalar los sistemas de electrificación FV y las cocinas solares. Participaron en ellos miembros de ambas comunidades. Se utilizaron cartillas preparadas especialmente y exposiciones teórico - prácticas. También se realizaron experiencias de cocción de alimentos y de uso de los dispositivos. Estos talleres se desarrollaron durante una semana.

IMPACTO EN LAS COMUNIDADES

Para el caso de las cocinas solares la evaluación de dispositivos alimentados con energía solar abarca las múltiples dimensiones de su transferencia: lo técnico (diseño y detalles constructivos, el mantenimiento, el rendimiento térmico, la potencia/eficiencia de los dispositivos), los aspectos sociales (la comunidad, el rol de la mujer, la aceptabilidad), las cuestiones financieras (los subsidios, los costos) y los aspectos que tienen que ver con la evaluación (evaluación de dispositivos, la seguridad, aspectos ergonómicos; Javi, 2004).

El impacto en las comunidades es uno de los parámetros más requeridos al momento de evaluar la transferencia de los dispositivos en forma global (Javi V. y Cadena C., 2001). La frecuencia en el uso de los mismos, las dificultades o las facilidades que se encontraron, los aportes de la comunidad en la adaptación a sus costumbres y la contribución a la mejora de la calidad de vida son aspectos especialmente valorables. Para el caso de San Isidro, por ejemplo, puede decirse que la intervención en la comunidad no es menor. Menos aún si se tiene en cuenta que algunos de los dispositivos tienen prestaciones de gran utilidad: se produce agua destilada para las baterías, agua destilada para uso hospitalario, agua purificada (con tratamiento UV eliminador de la bacteria *escherichia coli*), agua caliente para duchas e higiene personal y para el lavadero y que se puede cocinar para la comunidad. Además de los beneficios de la electrificación ya mencionados.

CONCLUSIONES

Se observa que la presencia de comunidades ubicadas en zonas aisladas resulta una oportunidad para la transferencia de equipos solares y que habiéndose transferido con éxito un primer equipo alimentado con energía solar se favoreció la instalación de los equipos subsiguientes a través del proyecto mencionado (Cadena C. et al., 2003). En las dos experiencias que se analizan se

observa que la transferencia es el resultado de un vínculo entre organizaciones de distinto tipo, que tienen roles diferentes y que se entrelazan en un proceso de múltiples etapas (Javi V., 2004).

Cabe preguntarse si la transferencia de equipos alimentados con energía solar podría ser mejorada si los técnicos propusieran una oferta de dispositivos al momento de consultar a las comunidades sobre sus necesidades. Puede afirmarse que la posibilidad de acceder a una cocina solar o más aún la existencia de las mismas no son usualmente conocidas por las comunidades. Lo mismo ocurre con los purificadores de agua o los destiladores tipo batea. Para este último caso, fue el personal del Hospital de Iruya quienes hicieron explícita su necesidad. Es decir podría ofrecerse a las comunidades un conjunto de dispositivos cuya tecnología se considere madura y a partir de este intercambio analizar cuáles requerimientos energéticos satisfacer. Al evaluar estos requerimientos se podrían definirse entonces, junto con las comunidades, el “paquete energético” a instalar. Esto modificaría la metodología seguida en la transferencia y el orden de las etapas detalladas anteriormente. Otra posibilidad sería mantener el esquema de acciones y a partir del seguimiento del uso de los dispositivos, etapa final del proceso, realizar las adaptaciones necesarias.

En ambos casos hay costos que deben ser considerados que pueden afectar el desarrollo del proyecto, por lo que los aspectos financieros necesitarían ser revisados. También debe decirse que para lograr una transferencia positiva se hace necesario hacer el seguimiento de los equipos, del mantenimiento, de la frecuencia de su uso, del impacto en la comunidad. Es de esperar que este seguimiento concluya en la necesidad de la intervención de una red de apoyo al proyecto para fortalecer la transferencia (Cadena et. al, 2003).

BIBLIOGRAFÍA

- Cadena C. (2003). *La cocina solar: aplicaciones comunales y productivas*. Tesis del Doctorado en Ciencias – Área Energías Renovables. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de Salta.
- Cadena C., Saravia L., Caso R., Fernández C., Buccianti G.. (2000). *La alimentación y manejo de grupos como una política de medio ambiente: experiencias de cocción solar de alimentos en el noroeste argentino*. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 4. N°1, 1.45 – 1.50.
- Cadena C., Saravia L., Caso R., Fernández C., Quiroga M. . (2000). *Alimentación y manejo de grupos como una política de medio ambiente: experiencias para llevar a cabo microemprendimientos productivos con cocción solar en el noroeste argentino*. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 4. N°1, 1.51 – 1.56.
- Cadena C., Javi V., Caso R., Fernández C., Quiroga M., Lesino G. y Saravia L. (2003). *La Cocción Comunal de Alimentos con Energía Solar: Aspectos de la Transferencia de Equipos*. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 7, pp. 10.07 – 10.08.
- Grossi Gallegos, R. Righini, G. Lesino, S. Alvarez, M. Ibarra, C. Cadena, V. Nunes, G. Balarini, M. E. G. de Castel y E. Enciso 2002. *Energización De Centros Comunitarios Rurales*. AVERMA Vol 6, pp .04.01-02 Comunicaciones
- Javi V. (2004). *La problemática de la transferencia en el uso de los dispositivos alimentados por energía solar para poblaciones aisladas: el caso de los sistemas de cocción solar*. Monografía Inédita. F.C.E.. Universidad Nacional de Salta.
- Javi V. y Cadena C. (2001). *La Transferencia de Cocinas Solares en América Latina: ¿Utopía o Realidad?*. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 5. N° 2, pp. 10.07 – 10.12.
- Saravia L., Cadena C., Caso R., Fernández C.. (2002). *Cocinas solares comunales de uso múltiple*. Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 10, pp 51 – 56.

ABSTRACT

Geographical characteristics of isolated places of the Puna, make them appropriate for the use of alternative energies. Because of this, they were selected some years ago for setting up some equipment designed for solar energy utilization. The transference of equipment installed in the "Departamento de Iruya" aims to slightly different targets. We can say that installing electrical systems based in renewable energies presents no great difficulties because the photovoltaic panels exist from many years, the wide spread of their commercial use, and the existence in the north west of Argentina vast areas without conventional electric supply. However, installing thermal type equipment is more complex, basically because cultural reasons, in spite the growing needs of these communities.

KEYWORDS : solar energy, transference, community, photovoltaic, Iruya.