

CEDECAP: DESARROLLANDO LAS CAPACIDADES EN GESTIÓN DE SISTEMAS ENERGÉTICOS AISLADOS EN LA ZONA ANDINA

Autores: David Vilar¹, Enrique Velo², Rafael Escobar³, Judith Ramírez³, Jorge Sneij¹

Instituciones: 1- Ingeniería Sin Fronteras, 2- Universidad Politécnica de Cataluña, 3- Soluciones Prácticas-ITDG

Correos: dvilar@itdg.org.pe, enrique.velo@upc.edu, rescobar@itdg.org.pe, jramirez@itdg.org.pe, jsneij@uoc.edu

RESUMEN

Gran parte de los proyectos de electrificación rural usando energías renovables que se han instalado en las últimas décadas han colapsado o se encuentran en un estado precario debido a la ausencia de una apropiada y completa capacitación de los campesinos o usuarios de las comunidades locales.

El Perú está sumido en un proceso de renovación y cambios a nivel de gobierno tanto en el terreno político como en el legislativo. El nuevo gobierno tiene el reto y la ambición de culminar el proceso de descentralización y la voluntad de priorizar la electrificación rural. La nueva ley de electrificación rural y su marco regulatorio están en proceso de discusión para su aprobación en un breve espacio de tiempo. El reglamento es sensible al fomento de la capacitación tanto de los usuarios como de los operadores, así como de promover otros modelos de gestión, que se constituyan en aspectos claves para el impulso adecuado y definitivo de la electrificación rural mediante sistemas aislados con energías renovables.

En el presente artículo, se presenta al CEDECAP (Centro de Demostración y Capacitación en Tecnologías Apropriadas) por una parte como alternativa a las tradicionales capacitaciones que se han ido realizando en los últimos años en los proyectos de instalación de sistemas de energías renovables en las zonas rurales y por otra como una oportunidad para dar soporte y promoción a las políticas de electrificación rural dictadas tanto desde el gobierno peruano como de las instituciones internacionales de referencia.

Dos aspectos se identifican como diferenciadores y a la vez pertinentes en el contexto anteriormente mencionado:

1. **El aspecto de la sostenibilidad** de los sistemas tanto a nivel técnico como social es un punto transversal en todas las capacitaciones del CEDECAP. Como se ha dicho anteriormente, promover modelos de gestión creativos pero viables, es una parte en la que tradicionalmente no se ha dado mucha importancia pero que ahora se incluye en las currículas del CEDECAP como parte fundamental del diseño de los

proyectos.

2. **La vocación de que el CEDECAP** se convierta en un centro de referencia en energías renovables para la Zona Andina que fomente la transferencia de conocimiento Sur-Sur y Sur-Sur-Norte de las tecnologías apropiadas y especialmente de las energías renovables. Se trata de un centro físico, itinerante y virtual donde se puede recurrir fácilmente para consultar o asistir a cursos y en el cuál se va a recopilar todo el conocimiento y experiencia en capacitación y energías renovables.

Finalmente se presenta como ejemplo la capacitación en gestión de sistemas fotovoltaicos que ha realizado el equipo de CEDECAP en la zona de Orellana (selva amazónica de Ecuador).

INTRODUCCIÓN

Es bien conocida por la comunidad internacional la relación entre el consumo de energía eléctrica y el Índice de Desarrollo Humano de Naciones Unidas (AIE, 2004). En efecto, la ausencia de acceso a los servicios energéticos o el acceso a través de servicios precarios y deficientes, entre ellos los servicios eléctricos, limita las oportunidades de desarrollo de las naciones, regiones y comunidades en todas sus dimensiones: económicas, sociales, medioambientales y de salud. Acelerar la introducción de servicios energéticos es pues una estrategia clave para promover el desarrollo en las áreas rurales de los países en desarrollo.

Cuando nos referimos a la electricidad para las zonas rurales, las opciones son dos: la red y los pequeños sistemas descentralizados. Para las comunidades más alejadas de las zonas urbanas o del interconectado nacional, la red es una opción cada vez menos viable debido a su alto costo de implementación y de operación (Sánchez, 2006a).

En el contexto descrito, la apuesta por proveer de electrificación mediante sistemas aislados es la más efectiva desde el punto de vista de costos, además de los ambientales. No obstante, existen diversas barreras que frenan el avance de su instalación. Sánchez (2006b) señala como más importantes en

Perú, los altos costes de inversión y la sostenibilidad de los sistemas.

En ambos aspectos, el desarrollo de capacidades locales juega un papel fundamental (Escobar, 2006; Sánchez, 2006a), por ejemplo:

- abaratando costos mediante la participación de las comunidades y de artesanos y fabricantes locales
- garantizando una buena gestión y mantenimiento de los sistemas por parte de las comunidades
- mejorando el diseño y planificación de políticas energéticas por parte de los líderes, autoridades y personal técnico, tanto a nivel local como regional.

Como prueba de ello, se puede mencionar el hecho de que gran parte de los proyectos de electrificación rural con fuentes renovables de energía que se han instalado en las últimas décadas han colapsado o se encuentran en un estado precario debido a la ausencia de una apropiada y completa capacitación de los campesinos o usuarios de las comunidades locales (Escobar y Marcelo, 2006, Vilar et al., 2006) así como a una deficiente (o inexistente) identificación de sus necesidades y a la escasa o nula participación de la comunidad en todo el proceso (Escobar, 2006).

Es en este contexto en el que se desarrolla el "Proyecto CEDECAP", que se describe más adelante, con un enfoque específico en el desarrollo de capacidades locales en el ámbito del acceso a la electricidad mediante fuentes renovables de energía, dando una gran importancia a la gestión de los sistemas para garantizar su sostenibilidad.

El sector eléctrico en Perú

A finales de la década de los 90, el 73% de la población rural de Perú no tenía acceso a la electricidad. El acceso es, además, desigual, siendo las áreas peor servidas las de la selva, seguidas por las de la sierra y finalmente las de la costa.

Las razones que explican esta situación han sido analizadas por Sánchez (2006b) en los siguientes términos:

- La proximidad a la red nacional eléctrica: las regiones situadas a lo largo de la costa del Pacífico son las más beneficiadas debido a que la red nacional sigue la costa para enlazar las ciudades de Lima, Arequipa, Moquegua y Tacna.
- Centralización: históricamente, la mayoría de las actividades comerciales e industriales en Perú han estado localizadas a lo largo de la

costa, con más facilidades para el transporte y la exportación por vía marítima.

- Acceso al transporte: la precariedad de las infraestructuras y la falta de carreteras afecta a las decisiones de proveer servicios a las comunidades. Tanto en la zona de selva como en la de sierra, llegar a determinadas comunidades pequeñas y aisladas requiere de varios días de viaje en lancha (selva) o en caballo (sierra).
- Política del Gobierno: en el pasado, no ha habido políticas claras de electrificación rural. Sólo en un período muy reciente el gobierno está haciendo esfuerzos para diseñar políticas y estrategias apropiadas. Hasta la fecha, la aproximación se ha basado en la inversión en la extensión de redes, centrándose de forma creciente en conexiones más costosas (en áreas de baja densidad de población y dificultades geográficas).

En la actualidad, 6.5 millones de personas, según cifras del Ministerio de Energía y Minas (MEM) y las empresas privadas de electricidad, adolecen del servicio eléctrico en el Perú, siendo la zona más afectada el área rural en donde un 68% de la población no cuenta con suministro de energía.

El problema de la falta de cobertura eléctrica se viene agravando a partir de la década de los 90's, época en la que muchas de las empresas eléctricas fueron privatizadas.

En efecto, las empresas eléctricas privadas se muestran desinteresadas en ampliar la cobertura a las zonas rurales, debido a que no se justifica el costo de las líneas de distribución para llegar a estos poblados que además, se encuentran dispersos y cuentan con pocos habitantes.

En este mismo periodo surge el Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER), que nace como alternativa para contrarrestar este problema. En este plan se delimitaron una serie de proyectos y se asignó un presupuesto anual que tenía como objetivo ampliar la cobertura eléctrica a nivel nacional, que para el año 1993 era de un 54% hasta un 91% para el año 2013. Para ello, el paso fundamental era desarrollar la electrificación rural.

Tabla 1. Progreso de la electrificación rural en Perú. Fuente: Sánchez (2006b), datos: Banco Mundial.

Año	1972	1992	1995	2000
% electrificación rural	2,5	3	5	25

Como muestra la

Tabla I, las políticas de electrificación rural de los 70 y 80 no tuvieron éxito. Es en los 90 cuando empiezan a mostrar resultados de mejora, el Perú ocupa el penúltimo lugar en cuanto a electrificación a nivel de Latinoamérica.

Ante esta evidencia y el hecho de que esta situación se está agravando de manera sustancial, el Gobierno Nacional ha asumido el reto de mejorar esta situación mediante la elaboración de distintas normativas para el desarrollo de la electrificación rural. El Plan Nacional de Electrificación Rural 2004-2013 (PNER), la derogación de la Ley N° 27744, Ley Electrificación Rural y de Localidades Aisladas y de Frontera, por la Ley N° 28749 de Electrificación Rural y la próxima promulgación del reglamento de esta Ley, son las principales acciones llevadas a cabo.

La Ley de Electrificación rural, promulgada en mayo del 2006, sienta las bases para mejorar la cobertura eléctrica del país, propone el fortalecimiento del proceso de electrificación nacional mediante cuatro ejes fundamentales: el fortalecimiento del papel subsidiario del Estado y la promoción de la iniciativa privada; el establecimiento de un Fondo para Electrificación Rural (FER), que posibilite asignar recursos suficientes, constituyéndose esto último, en la solución al problema de financiación que se presentaba para el desarrollo de la PNER. El inconveniente es que para generar estos recursos, se debe empezar un proceso de privatización de empresas públicas y en la actualidad no existe ningún plan en el corto o medio plazo que apunte en esa dirección por lo tanto el punto de la financiación aún no está resuelto.

Desde el CEDECAP se apoyó, junto a otros actores de la sociedad (CONAM; universidades, especialistas, congresistas y ONG's) el requerimiento del Ministerio de Energía y Minas de Perú a hacer aportes al reglamento, anteriormente mencionado, que está a punto de aprobarse. En este sentido se elaboró un documento para que se incluyera dentro del marco regulatorio, entre otros temas, dos temas que desde el CEDECAP se consideran imprescindibles:

- el fomento de la capacitación integral como una alternativa para el fortalecimiento de capacidades a nivel local
- la promoción de modelos de gestión para asegurar la sostenibilidad de los sistemas

Estos dos puntos deben constituirse en aspectos claves para el impulso definitivo de la electrificación rural mediante sistemas aislados con energías renovables

En definitiva, la orientación que se está dando desde el gobierno de Perú a la electrificación rural coincide con la filosofía que tiene el CEDECAP como se va a ver en los siguientes apartados.

El enfoque del desarrollo de capacidades

La tecnología (equipo humano, herramientas, tareas) es un instrumento que debe contribuir al desarrollo social y económico de un país. En este sentido, se considera que la transferencia, la promoción de la creatividad y la innovación y la difusión de la tecnología no son metas por sí mismas, sino simplemente herramientas en el proceso de construcción de una sociedad (Visscher, 2006).

El fracaso de la transferencia como proceso unilateral

En la segunda mitad del SXX, el proceso "clásico" de transferencia de tecnología se extendió de forma masiva. El enfoque inicial se limitó a la entrega del equipo. La tecnología, implantada sin reconocer y tener en cuenta las condiciones locales, dio como resultado, en muchos casos y en proyectos de alto coste, fracasos que todavía en la actualidad tienen consecuencias funestas para la población y el ambiente (Visscher, 2006).

Un estudio llevado a cabo en 1988 por Soluciones Prácticas-ITDG (Intermediate Technology Development Group) en Perú (Glave, 1998) ya demostró que ciertos enfoques en el suministro de electricidad a las poblaciones rurales pueden no tener incidencia sobre el desarrollo. En aquella época, el único objetivo de la compañía estatal de electricidad era hacer llegar el suministro al mayor número posible de usuarios. Los proyectos se llevaban a cabo sin participación de la comunidad y sin fomentar los usos productivos o sociales. En este contexto, el índice de utilización de las centrales hidroeléctricas resultó muy bajo y las comunidades no las consideraban como un bien comunitario. La demanda era pequeña y no se incrementó con la instalación de las centrales.

Como consecuencia de la dejadez de unos y otros, el mantenimiento era precario y las averías frecuentes, llegándose a paralizar por completo algunas centrales. Debido a la falta de suministro o a su falta de regularidad, algunas empresas locales instalaron grupos diesel para proveerse de electricidad. Algunos líderes municipales reclamaban al estado la instalación de grupos diesel o la conexión a la red eléctrica nacional, sin caer en la cuenta que reparar y mantener adecuadamente la central hidroeléctrica de que disponían podía resultar mucho más favorable económicamente.

La capacitación exclusivamente en operación y mantenimiento tampoco era la respuesta

Basándose en este tipo de experiencias, se comenzó a comprender, de forma gradual, que la transferencia de la técnica no era suficiente para resolver los problemas y se iniciaron procesos de capacitación en las comunidades beneficiarias en algunas labores de operación y mantenimiento. Se empezaron a transferir también los conocimientos de cómo operar el equipo, pero muy pocas veces se transfirió el conocimiento de por qué y cómo funciona este equipo, información esencial para ser capaces de adaptar y desarrollar la tecnología (Visscher, 2006).

Aparentemente, tampoco se planteó la necesidad (o se planteó en contadas ocasiones) de asistir a las instituciones nacionales y regionales de los países receptores, ni a las comunidades, en la búsqueda de su propia interpretación y aplicación de la tecnología, ni se tuvo en cuenta la investigación como herramienta esencial que permitiría adaptar o crear nuevas tecnologías.

La necesidad de un nuevo enfoque

El enfoque clásico de la transferencia de tecnología hace referencia a un proceso unilateral en que se transfiere información y se promueve su adopción por los usuarios. Sin embargo, la persona que recibe información la analiza, la adapta o la rechaza de acuerdo con su propio marco conceptual y con su experiencia. Entonces la transferencia no es un proceso lineal, sino que constituye un proceso mucho más complejo (Visscher, 2006).

La tecnología tiene como aspecto limitador el hecho de que no constituye una ley científica con carácter universal; sino que siempre hunde sus raíces en la sociedad que la ha producido y desarrollado para solucionar un problema específico. La transferencia de tecnología a otra sociedad implica, entonces, cortar sus raíces, lo que parece ser la explicación más apropiada a los numerosos fracasos y al gran número de sistemas que no funcionan, o funcionan de manera inadecuada (Visscher, 2006).

No sólo la facilidad para adaptar la “nueva” tecnología es crucial para determinar el potencial de ser “transferida”, sino que existe otro elemento esencial que es la incertidumbre involucrada en su aplicación. Si una idea o una tecnología son nuevas para un individuo, para él es una innovación, lo que implica ciertas incertidumbres. Este individuo sólo la aceptará cuando esté convencido de que la innovación es de su interés y de que va a funcionar sobre la base de que ha sido verificada previamente a escala real. Así, la transferencia funcionará cuando

los intereses de los receptores sean iguales o congruentes con los objetivos de la institución que promueve la innovación.

Las propuestas del CEDECAP

Soluciones Prácticas-ITDG e Ingeniería Sin Fronteras (ISF) llevan a cabo el proyecto conjunto denominado “Proyecto CEDECAP”, que cuenta con el apoyo y participación de diversas universidades peruanas (Universidad Nacional de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú y Universidad del Santa, entre otras) y de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) en España.

El objetivo específico de este proyecto es desarrollar las capacidades técnicas y de gestión, y ofrecer propuestas de formación, creando una red de conocimiento e investigación en la zona andina en el marco del acceso a la energía y en el aprovechamiento de fuentes renovables de energía dando respuesta al nuevo enfoque antes señalado.

La capacitación de las comunidades en el uso y mantenimiento de los sistemas es un primer paso. Pero, como se ha argumentado en los acápites anteriores, la capacitación tecnológica por sí sola no es la respuesta para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas. Los obstáculos en la transferencia de tecnología se centran en las limitaciones económicas, sociales y organizativas de los que la reciben (Escobar, 2006; Visscher, 2006). El intercambio de conocimientos debe ser, en consecuencia, bidireccional, entre los miembros de la comunidad y los promotores de desarrollo energético.

Este desarrollo de capacidades en la región se articula con el establecimiento de un centro de formación, investigación y conocimiento, el CEDECAP (Centro de Demostración y Capacitación en Tecnologías Apropriadas). Al mismo tiempo, este centro debe potenciar la coordinación de los grupos de referencia de la región que trabajan el acceso a la energía, con el fin de facilitar el trabajo en red, la conectividad social, el intercambio y la interacción entre los diferentes actores involucrados.

De este modo, el proyecto CEDECAP pretende, por una parte desarrollar alternativas a las tradicionales capacitaciones que se han ido realizando en los últimos años en los proyectos de instalación de sistemas de energías renovables en las zonas rurales y, por otra, ofrecer oportunidades para dar soporte y promoción a las políticas de electrificación rural dictadas tanto desde el gobierno peruano como de las instituciones internacionales de referencia.

El aspecto de la sostenibilidad de los sistemas tanto a nivel técnico como social es un punto transversal en todas las capacitaciones del CEDECAP. Promover modelos de gestión creativos pero viables, es un aspecto de la transferencia de tecnología a la que tradicionalmente no se ha dado mucha importancia y que ahora se incluye en las currículas del CEDECAP como parte fundamental del diseño de los proyectos, buscando con ello la sostenibilidad de las instalaciones energéticas rurales.

Entre los aspectos innovadores del CEDECAP, destacamos la oportunidad de romper con ciertos paradigmas, en tanto que la transferencia de conocimiento y tecnología sea solamente de Norte a Sur o de promotor a beneficiario. Este proyecto fortalece también las relaciones Sur-Norte y Sur-Sur-Norte, así como la inclusión de los conocimientos de los receptores de la tecnología en todos los procesos. En definitiva, que el beneficiario (normalmente campesino) entienda, acepte y gestione una tecnología nueva como es la generación eléctrica mediante sistemas aislados de energías renovables. En este sentido, se pretende crear nuevos espacios que permitan canalizar e intercambiar conocimientos y crear nuevas sinergias entre los diferentes actores del desarrollo públicos o privados, tanto del Sur como del Norte.

Se pretende que el centro se convierta en un nodo de referencia en la región andina para la capacitación en electrificación rural con energías renovables, así como del uso racional y eficiente de la energía, impulsando la coordinación entre diferentes centros docentes relacionados con energías renovables.

Se trata de un centro físico, itinerante y virtual donde se puede recurrir fácilmente para consultar o asistir a cursos y en el cuál se va a recopilar todo el conocimiento y experiencia en capacitación y energías renovables.

El enfoque formativo del CEDECAP se basa en el concepto de “aprendizaje constructivista”, que incluye la necesidad del análisis, la representación y la ordenación de los contenidos y de los ejercicios para transmitirlos de manera adecuada, fiable y organizada a las personas que reciben la capacitación, adaptándose cada formación al nivel y necesidades del público concreto.

Para ello deben considerarse estrechamente todos los factores sociales y contextuales de los individuos, así como utilizar las fuentes de información de los involucrados, sus herramientas cognitivas y de conversación y colaboración, así como los sistemas de apoyo social. Es decir, se trata de una perspectiva de la capacitación como medio para fortalecer las habilidades y destrezas de las

personas y desarrollar pautas para el fortalecimiento de competencias.

Este enfoque se define en relación a los actores sociales que se pretende capacitar. Por ello se parte de los conocimientos que tiene cada persona. Por otro lado, la capacitación se oferta a diferentes niveles. Es evidente que en el nivel más especializado es donde se buscará que los capacitados perfilen mejor sus conocimientos. Para cubrir estas expectativas, a nivel básico y especializado, el CEDECAP cuenta con un equipo multidisciplinar de capacitadores, formado entre otros profesionales por ingenieros, sociólogos y pedagogos.

El desarrollo de espacios de debate sobre temas tecnológicos, así como el análisis grupal de políticas energéticas y de sostenibilidad, ha sido también un aspecto importante para promover nuevos enfoques en la aplicación de las energías en el área rural. En este sentido, el CEDECAP organiza talleres con la participación de responsables políticos, técnicos y planificadores, participa en eventos nacionales e internacionales y da soporte a redes como HIDRORED, la Red Latinoamericana de Hidroenergía.

Estudio de caso: capacitación en energía solar fotovoltaica en Orellana

Como se ha descrito anteriormente el CEDECAP se caracteriza por (1) disponer de un equipo multidisciplinar itinerante y por su (2) especial énfasis en la capacitación en gestión de sistemas energéticos, como estrategia que promueva la sostenibilidad de los proyectos.

En este sentido el pasado 17 de octubre de 2006, el equipo del CEDECAP se desplazó para hacer una capacitación en gestión de sistemas fotovoltaicos (SFV) a los campesinos de 5 comunidades distintas de la provincia de Orellana en Ecuador. Estos campesinos han sido designados como operadores de los sistemas, que tienen las siguientes características

- 2 paneles fotovoltaicos en paralelo de 100 Wp cada uno
- regulador de 20 A
- ondulator de 375 W
- 3 luminarias de alta eficiencia
- cargador de pilas
- toma corriente

Los servicios a los que están orientados los sistemas son:

- comunicación por radio
- iluminación de un centro comunal

- recarga de pilas y celulares
- uso de TV y DVD (eventual para uso comunitario)

La capacitación en gestión, forma parte de un programa en el cual se han desarrollado cursos técnicos para la operación y el mantenimiento; y cursos sobre el uso de los servicios orientados a toda la comunidad.

Es importante indicar que en la zona de Orellana (amazonía ecuatoriana) se han ejecutado proyectos del mismo tipo, pero con resultados poco halagadores, pues los SFV están colapsados o han terminado siendo abandonados.

De ahí pues la importancia y pertinencia de la capacitación, considerando los servicios que se van a brindar y tomando en cuenta que los sistemas son de propiedad comunal. La preocupación por parte de los operadores/administradores y de la comunidad, pasa por ver que acciones se toman para lograr el mantenimiento y la reposición de algunas partes del sistema para un funcionamiento ininterrumpido.

En el taller se abordaron los siguientes temas:

- Identificación de los elementos y aspectos básicos para una buena gestión comunal.
- Conocimiento de los instrumentos básicos de gestión (mecanismos de control social, libros de usuarios, reglamentos, etc.).
- Análisis de propuestas para promover la sostenibilidad de los sistemas (ahorro, inversión, nuevas gestiones, etc.).

Con respecto al primer punto y mediante una metodología participativa, se ha identificado la importancia de la **ASAMBLEA** como espacio para tomar las decisiones con respecto a la operación y administración de los sistemas.

Un aspecto importante es ir generando **TRANSPARENCIA** y aprovechar los mecanismos de control de la comunidad (rendiciones mensuales de cuentas) para ir generando nuevas actitudes para **COMPROMETERSE** en el uso y mantenimiento de los sistemas.

En definitiva, se logró identificar mecanismos en el manejo comunal que, incorporando un mayor control, permiten ir dando pasos para la incorporación de los SFV en la dinámica interna de la comunidad.

En el aspecto de manejo de instrumentos de gestión, se identificó que existe una falta de práctica en el uso de estos. Por ejemplo, el manejo de un registro por los servicios no estaba previsto, y el uso de informes

técnicos y económicos, para ser discutidos en la asamblea no se estaba utilizando.

La incorporación de estos instrumentos dentro de las responsabilidades del operador/administrador, facilitará el control y permitirá incluirlos en la discusión de las asambleas como elementos a ser conocidos por todos los pobladores.

Se identificó también la necesidad de elaborar un pequeño **REGLAMENTO**, que facilitará que el uso del servicio sea ordenado y acorde a los costos establecidos por los servicios. Esto permitirá que el fenómeno *“que sea de todos y a la vez de nadie”* no sea parte de estos sistemas.

Ya en el caso de identificar oportunidades para cuidar la inversión vía ahorro o autofinanciamiento de la propia comunidad, se identificaron varias propuestas:

La primera, es que sobre la base de la orientación de los servicios, **que son comunales, más no domiciliarios**; es decir en donde la asamblea comunal es la que promueve la operación, mantenimiento y administración, se utilice este mecanismo como un elemento para incorporar la reposición de algunas partes de los sistemas, dentro de los procesos participativos, que se vienen dado con apoyo de las municipalidades.

La segunda es que, basada en el mismo criterio comunal, se pueda hacer efectiva una orientación de recursos de la comunidad, que son captados mediante la aplicación de sanciones y multas por faltar a las asambleas o por no participar en las mingas comunales.

Esta orientación de recursos, que estaría básicamente fijada para la reposición del regulador y de la batería, es posible por cuanto los montos de multa son de US\$ 5 y US\$ 10 por falta. Decisión que será consensuada en la asamblea comunal.

Finalmente consideramos que, en esta parte del proyecto, el CEDECAP, como instancia que promueve la sostenibilidad, ha logrado que un grupo de 5 comunidades se fortalezcan a través de la identificación y aplicación de mecanismos de control, manejo y previsión de recursos para el mantenimiento y reposición de algunas partes de los sistemas.

Esta acción más allá de establecer las bases para la sostenibilidad, permite en buena cuenta, constatar la pertinencia de la estrategia de trabajo que tiene el CEDECAP en torno a brindar el apoyo para la capacitación técnica y de gestión.

Esta experiencia referida a la gestión es muy valiosa en el sentido que aporta elementos nuevos en el

manejo de sistemas muy convencionales a través de la comunidad.

Conclusiones

El contexto político peruano actual parece que la electrificación rural va a ser una de sus prioridades. Después de hacer un análisis de la situación actual y pasada, las leyes y reglamentos que se están promoviendo están dando importancia tanto a la capacitación de los operadores y beneficiarios como a la implementación de modelos de gestión para que los sistemas sean sostenibles en el tiempo.

Soluciones Prácticas - ITDG, Ingeniería Sin Fronteras y la Universitat Politècnica de Catalunya, están llevando a cabo conjuntamente en la zona andina una propuesta de formación en distintos ámbitos tecnológicos desde una perspectiva de aumento de capacidades para la promoción del desarrollo humano y sostenible dirigida a campesinos, líderes comunitarios, responsables políticos y estudiantes de titulaciones de grado, el CEDECAP. El aspecto de la sostenibilidad es de gran importancia, por ello se incluyen los modelos de gestión de sistemas aislados de generación eléctrica en la currícula de las capacitaciones del CEDECAP al disponer de personal experto en este tema.

Con el impulso del CEDECAP, se intenta, no sólo desarrollar capacidades, sino favorecer el trabajo en red fomentando la generación de conocimiento y la investigación, la conectividad social, el intercambio y la interacción entre los diferentes actores involucrados en el desarrollo sostenible de la región, superando los viejos paradigmas de la transferencia de tecnología.

Referencias Bibliográficas

- AIE (2004), *World Energy Outlook 2004*. Agencia Internacional de la Energía, París.
- Escobar, R. (2006) "Participación comunitaria y sostenibilidad de proyectos energéticos rurales" en Velo, Sneij y Delclòs (eds.) *Energía, Participación y Sostenibilidad*. Ingeniería Sin Fronteras.
- Escobar, R., Marcelo, O. (2006) "Una propuesta para el desarrollo de capacidades en energías renovables". *Cuadernos Internacionales de Tecnología para el Desarrollo Humano*. No. 5, Energía, Junio de 2006, 65-70.
- Glave Testino, M. (1998) *¿Luz es progreso? Electrificación Rural en Junín y Apurímac*. ITDG. Lima.
- Sánchez, T. (2006a) "Políticas de Desarrollo Energético Rural". *Cuadernos Internacionales de Tecnología para el Desarrollo*. No. 5, Energía, Junio 2006, 19-27.
- Sánchez, T. (2006b) *Electricity services in remote rural communities*. ITDG Publishing, Rugby, UK.
- Vilar, D., Sneij, J., Marcelo, O., Martín, G. (2006). "Developing peasants' capacity on the operation and maintenance of a photovoltaic system. experience in a training centre of the andean region." *21st European Photovoltaic Energy Conference and Exhibition*. 4-8 Septiembre 2006.
- Visscher, J.T. (2006) "Transferir o compartir tecnologías" en Velo, Sneij y Delclòs (eds.) *Energía, Participación y Sostenibilidad*. Ingeniería Sin Fronteras.