
LOS PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA A TRAVÉS DE LAS ONG

IPADE

RESUMEN

Se requieren estrategias e intervenciones que promuevan la energía como motor del crecimiento económico equitativo y la reducción de la pobreza. Hay una gran desigualdad en el uso de la energía entre el norte y el sur, los ricos y los pobres, los hombres y las mujeres. Puesto que el acceso a los servicios de energía modernos es un requisito indispensable para el aumento de la productividad y la mejora de los medios de vida, este reto plantea una oportunidad: la adopción de medios y arbitrios para producir y utilizar energía, que sean económica, social y ambientalmente sostenibles, convirtiendo así la energía en un instrumento importante para el desarrollo sostenible. Desde 1987 la Fundación IPADE desarrolla proyectos de electrificación solar en diferentes países de África, América Latina y Asia. IPADE promueve la generación de rentas de forma compatible con la sostenibilidad de los recursos naturales mediante la incorporación de fuentes renovables de energía.

ABSTRACT

There is a great inequality in the use of the energy between the North and the South, the rich and the poor, men and women. Since the access to modern services of energy is an indispensable requirement for the increase of productivity and the improvement of life there's a challenge to be faced: the means and wills to produce and to use energy that is economic, social and environmentally sustainable, turning therefore the energy into

an important instrument for sustainable development. Since 1987 Fundación IPADE develops projects of solar electrification in different countries from Africa, Latin America and Asia, trying to promote a kind of growth compatible with sustainability of natural resources, that is, incorporating renewable sources of energy.

RÉSUMÉ

Des stratégies et des interventions qui favorisent l'énergie comme moteur de la croissance économique équitable et la réduction de la pauvreté sont nécessaires. Il y a une grande inégalité dans l'utilisation de l'énergie entre le Nord et le Sud, les riches et les pauvres, les hommes et les femmes. Puisque l'accès aux services d'énergie modernes est une condition indispensable pour augmenter la productivité et améliorer les moyens de vie, ce défi pose une opportunité: adopter les moyens et les volontés pour produire et utiliser de l'énergie, qui soient économiquement, socialement et écologiquement durables, en transformant ainsi l'énergie en un important instrument pour le développement durable. Depuis 1987 la Fondation IPADE développe des projets d'électrification solaire dans différents pays d'Afrique, Amérique latine et Asie. IPADE favorise la génération de revenus de manière compatible avec la durabilité des ressources naturelles par l'incorporation de sources renouvelables d'énergie.

Por qué la promoción de la electrificación rural en los países del Sur

La energía y el medio ambiente son esenciales para el desarrollo sostenible. Las poblaciones más vulnerables se ven afectadas de manera desproporcionada por la degradación ambiental y la falta de acceso a los servicios de energía limpia y asequible. Estas cuestiones tienen una dimensión tan mundial como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y el agotamiento de la capa de ozono, ya que se trata de cuestiones que no pueden ser solucionadas por los países actuando en solitario, y menos por los llamados *países en vías de desarrollo*. IPADE ayuda a las poblaciones de algunos países del sur a buscar y compartir las mejores prácticas proporcionando asesoramiento y acceso a la energía con proyectos experimentales que ayuden a los más vulnerables a crear un medio de vida sostenible.

Desde 1987 la Fundación IPADE desarrolla proyectos de electrificación solar en diferentes países de África, América Latina y Asia, promoviendo la generación de rentas de forma compatible con la sostenibilidad de los recursos naturales mediante la incorporación de fuentes renovables de energía.

A lo largo de estos años, se han desarrollado programas de electrificación rural mediante energía solar fotovoltaica y la aplicación de ésta a otros usos productivos, primero en las comunidades Aymaras del Altiplano Boliviano, más tarde en la Comunidad de Céu do Mapia en Brasil y en tercer lugar en el valle de Magou en Marruecos. Tanto en Bolivia como en Marruecos se han ampliado las zonas beneficiarias con posterioridad y, gracias a la credibilidad y confianza generada, se han puesto en marcha otros proyectos de naturaleza distinta. En 1997, se realizaron cuatro proyectos en Filipinas, Bolivia, Marruecos y Túnez. En 1998, se financiaron dos proyectos más en Túnez y en Marruecos. Y entre 1999 y el 2002 llegaron a instalarse 600 sistemas más en Perú y Marruecos entre otros. Ello suma bastante más de 3.000 sistemas instalados.

Creemos que el incremento en la calidad de vida de las comunidades ha de promoverse en armonía con la naturaleza. Por ello, la adecuada utilización de los recursos naturales mediante la incorporación de nuevas tecnologías, nos ha permitido acercarnos a un modelo de desarrollo sostenible.

Nuestra experiencia en el sector de la energía solar

Los proyectos realizados hasta el momento han tenido como escenario el ámbito rural, con el objetivo de desarrollar una infraestructura óptima que permita, al menor coste posible, la mejora de la calidad de vida de los habitantes de estas zonas, y más concretamente el abastecimiento de energía.

De acuerdo a las estimaciones, una tercera parte de la población mundial, principalmente en los países del hemisferio Sur, no tiene acceso a este servicio básico o bien lo dispone de manera muy precaria. Esta falta de electrificación dificulta la vida diaria, la capacidad de desarrollar actividades productivas, el acceso al agua, a la educación, a la cultura, a la información, a la salud y a la higiene y, en última instancia se une a otros factores que impulsan el éxodo rural y el desequilibrio territorial. Este tipo de problemas representa la base del trabajo de muchas organizaciones no gubernamentales.

La población más afectada es la que habita en zonas rurales dispersas y remotas, donde la extensión de la red eléctrica es difícil de financiar por parte de los gobiernos, o bien inviable técnicamente. En estos lugares, a menudo se

opta por soluciones basadas en el uso de grupos electrógenos para atender a corto plazo la demanda, o bien la población cuenta con pequeñas baterías que deben cambiar por otras recargadas una o dos veces por semana. Estas soluciones conllevan inversiones importantes y unos costes operacionales muy caros que no pueden ser cubiertos adecuadamente por los usuarios. Además, esta precariedad operacional y la poca calidad técnica del servicio es un freno para el desarrollo y representa un elevado riesgo de accidentes para las personas y el entorno.

Los sistemas autónomos que utilizan los recursos energéticos renovables pueden ser una alternativa idónea al proceso de electrificación convencional en regiones donde la extensión de la red es económica o técnicamente inviable. Estos sistemas contribuyen al desarrollo local y evitan el impacto ambiental asociado a la extensión de la línea eléctrica convencional y al uso de combustibles fósiles, contribuyendo además a fomentar la cultura del consumo responsable y el cumplimiento de objetivos globales como la reducción de emisiones de gases contaminantes.

Durante las últimas décadas se han aplicado estrategias de electrificación rural fotovoltaica basadas habitualmente en sistemas individuales. Desarrollos tecnológicos recientes han permitido la evolución hacia instalaciones colectivas mediante la utilización de microrredes eléctricas con generación solar híbrida, MGS, que ofrecen varias ventajas respecto a sus antecesores; por este motivo y después de haber contribuido a la electrificación de numerosos núcleos de población en el ámbito rural desde IPADE y en consorcio con otras instituciones especializadas en estos temas¹ estamos desarrollando proyectos piloto en la cuenca mediterránea² con generación solar híbrida.

Por otro lado, la experiencia demuestra que más allá de la tecnología, merecen especial atención los aspectos sociales, financieros, organizativos y de gestión. Normalmente las intervenciones de IPADE en el campo de las renovables se desarrollan a petición de los propios destinatarios o de las autoridades locales. Este tipo de planteamiento es común a cualquier proyecto de cooperación, más allá del trabajo en electrificación rural.

1. IPADE junto con el Instituto Catalán de Energía (ICAEN) y Trama Internacional, (TTA) está desarrollando dos proyectos piloto a través de MGS en Marruecos y Argelia co-financiados por el Programa Azahar de la AECEI y la Generalitat Catalana

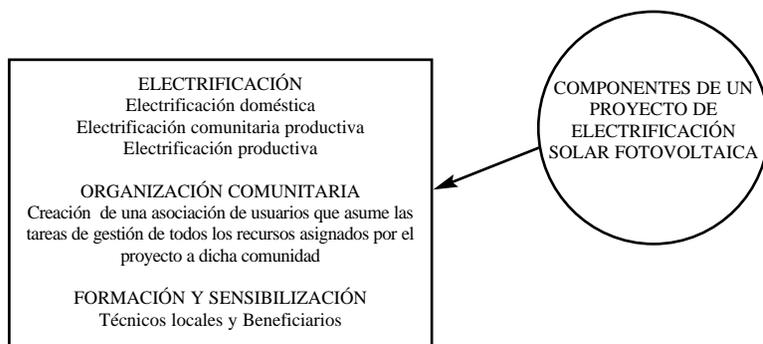
2. En el conjunto de países del área mediterránea hay más de 10 millones de personas que no disponen de servicio eléctrico o que disponen de él pero en condiciones muy precarias (pequeñas baterías o motores diesel que sólo funcionan unas horas al día).

El acceso a la energía tiene consecuencias importantes en relación con la mejora de las condiciones de vida de las poblaciones con las que se trabaja; entre ellas cabe destacar:

- El establecimiento de oportunidades de empleo en comunidades rurales, ofreciendo posibilidades de creación pequeños negocios (como manufacturas rurales, queserías, etc.).
- Cambios sobre el acceso a la educación de los niños y las niñas. La iluminación permite el estudio en el hogar, aumenta la seguridad y permite el uso de medios educacionales y comunicaciones en la escuela, además de reducir la deforestación. Aparte de la educación regular del estado (deficiente e incompleta) no existen otros tipos de capacitación, debido a las inexistentes facilidades que puedan permitir a otros actores incursionar en este tema, entre ellos la municipalidad, agentes de salud, comunidad, instituciones de desarrollo, etc. Servicios de TV y VHS podrían facilitar y mejorar el nivel educacional de los pobladores. Alumbrado en los colegios y/o locales comunales también permitirían programas de educación, alfabetización, etc.
- Mejora sobre las infraestructuras de salud, electrificando hospitales y postas de salud, mejorando el acceso al agua para la salud pública, al agua potable bombeada, etc. Todos los centros poblados requieren sistemas de iluminación para los servicios de salud (postas, centros o botiquines), para mejorar la atención nocturna y para actividades de capacitación, también requieren de energía para conservar vacunas o ciertas medicinas, especialmente los centros poblados mayores donde existen centros de salud.
- Mejora en la comunicación. El gran aislamiento de estos lugares hace importante la necesidad de sistemas de comunicación como radiofonía. Por esta razón la mayor parte de localidades cuenta con este servicio y funciona básicamente con un panel fotovoltaico instalado con algunas deficiencias técnicas.
- Reducción de la cantidad de tiempo que las mujeres y los niños/as invierten en actividades de supervivencia básicas, tales como buscar leña, buscar agua, y cocinar. En muchos lugares de los países del sur, muchas de las poblaciones no acceden al agua potable de calidad. Si bien algunas comunidades cuentan con pozos de agua y con pequeños sistemas de bombeo manual, éstas no tienen ningún tratamiento que la haga apta para el consumo humano. Donde no existen pozos las fuentes de agua se encuentran lejos de las viviendas demandando tiempo y esfuerzo para el acarreo, especialmente para las mujeres y niños, responsables de esta actividad.

Además, la electrificación rural tiene un reducido impacto ambiental. Este tipo de sistemas mantiene un equilibrio energético con el entorno (ciclo de producción similar al del consumo) que hace que, si se dan las condiciones adecuadas, sea sostenible en el tiempo. Además se trata en la mayoría de los casos de tecnologías sencillas, que aprovechan recursos locales, que permiten implantar bajas potencias sin costes altos (los que las hacen especialmente indicadas en zonas rurales aisladas), la iluminación de muchas de estas viviendas mediante el uso lámparas de keroseno y baterías implica desembolsos de dinero en forma constante por parte de la familia que desaparecen en gran medida con el uso de energías alternativas y respetuosas con el medio.

Merece la pena incidir brevemente sobre las características clave del trabajo en el sector doméstico, productivo y de servicios comunitarios.



La electrificación doméstica

- Consiste en la electrificación, mediante energía solar fotovoltaica, de viviendas particulares.
- Permite a los beneficiarios ampliar el abanico de actividades, en el terreno educativo, el de ocio y el productivo.
- Implica a los beneficiarios en todo el proceso: Ellos pagan una cuota inicial que oscila dependiendo del nivel de vida del país. En el caso de Marruecos, donde se han instalado más de 500 sistemas desde 1994, la aportación de los usuarios ha oscilado en entre los 2.000 y los 3.000 dirhams.

A modo de ejemplo, desde mediados hasta finales de los noventa se pusieron cerca de 2.000 sistemas en olivia. Entre 1998 y 2000, 150 sistemas fotovoltaicos fueron instalados en domicilios de Saouaf, Túnez.

La electrificación comunitaria-productiva

- Consiste en la electrificación de zonas comunitarias e instalación de sistemas de bombeo solar de agua, la depuración y la producción de agua caliente.
- Este componente produce entre otros, un aumento de la productividad, una mejora de la higiene personal y de la salud.

Entre 1990 y 1997 IPADE ha desarrollado un programa de electrificación en el Altiplano Boliviano centrado en la electrificación domiciliar (2000 sistemas) y soporte a la electrificación de las escuelas de la zona. En este caso se estableció una asociación (AEDES) encargada de proporcionar mantenimiento a los equipos y asegurar la sostenibilidad de la inversión, tanto desde el punto de vista económico, como desde el punto de vista social. Entre 1996 y 1999 se desarrolló un proyecto de desarrollo rural con un amplio componente de electrificación solar con fines productivos en Nido, Palawan (Filipinas); entre 1997 y 1998 se realizó el proyecto de electrificación rural solar en Le Kef (Túnez) con componentes de electrificación en alumbrado público, 200 viviendas y dos escuelas. En este caso el proyecto también contemplaba el establecimiento de una asociación local de usuarios/as encargada de garantizar el mantenimiento y la sostenibilidad de los equipos.

La electrificación con fines productivos

En el desarrollo de sus proyectos IPADE ha utilizado la energía solar para el esquilado de ganado camélido y lanar en Bolivia, el montaje de instalaciones de hilado y ovillado de ganado camélido y lanar en Bolivia, y la producción de quesos y carne en Cabo Verde. La introducción de sistemas solares en la producción de energía supone, en la mayor parte de los casos, una reducción en los costes de producción, una mejora en la comercialización de los productos elaborados y la promoción de mecanismos alternativos de generación de rentas.

Con independencia del uso que se le conceda a la electrificación, la formación de recursos humanos viene siendo un componente básico de la metodología que IPADE cuida en sus proyectos de electrificación, ya que asegura la participación e implicación de los beneficiarios en el proyecto y contribuye a su viabilidad una vez finalizado el mismo. A pesar de que este tipo de tecnologías es sencillo de manejar y tiene una larga vida, se requieren unos conocimientos mínimos para poder mantener y gestionar los equipos.

Normalmente se *capacita al conjunto de los beneficiarios* para la correcta utilización de los equipos a través de cursos teórico - prácticos que se imparten en cada una de las comunidades beneficiarias. Asimismo, se proporciona *formación*

de técnicos locales de mantenimiento, impartiendo cursos de formación teórico-prácticos acompañados de material didáctico complementario destinados a la capacitación de técnicos locales de mantenimiento básico de los equipos instalados.

IPADE también ha capacitado personal de asociaciones de desarrollo local en diferentes países del sur sobre el trabajo en el campo de las renovables con especial atención a la fotovoltaica y térmica, tal y como se desarrolló en un proyecto en 1997 en Marruecos.

Además de la importancia que se le concede a la formación, IPADE considera que en gran medida el desarrollo de este tipo de proyectos pasa por la participación de la comunidad en todas las decisiones que les afecten, a la vez que se crea una verdadera conciencia de comunidad que le permita enfrentarse a decisiones no participadas. En muchos proyectos de electrificación, *la creación de una asociación desde los usuarios*, que decida durante el proyecto y lo gestione una vez finalizado, es clave para asegurar la sostenibilidad del mismo, otras posibilidades apuntan a la creación de pequeñas microempresas que funcionen como pequeños operadores locales y aseguren el mantenimiento y cuidado de los equipos.

Algunas experiencias: de los programas integrales de electrificación en Bolivia al establecimiento de Microrredes Solares Híbridas en el Mediterráneo

Como ya se ha puesto de manifiesto y a pesar de la larga experiencia de IPADE en el ámbito de la electrificación solar, el país donde más actuaciones de este tipo se han desarrollado ha sido Bolivia. Desde el año 1988 se viene ejecutando en comunidades Aymaras del Altiplano Boliviano, un programa de electrificación rural mediante energía solar fotovoltaica. Cabe diferenciar dos etapas en lo que ha sido la historia del programa. La primera de ellas, financiada por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y cuyos resultados fueron considerados positivos, sentó las bases para una segunda y más amplia etapa en la que diversas entidades cofinanciadoras (AECI, Unión Europea, SECIPI, e IPADE) aunaron sus esfuerzos para llevar a cabo el proyecto de “Electrificación rural del Altiplano Boliviano” ejecutado entre los años 1991 y 1993. Una serie de factores, entre los que cabe destacar una valoración global positiva de la etapa, el buen funcionamiento de los equipos, la gran demanda existente no solamente de equipos fotovoltaicos para electrificación doméstica, sino también de otras aplicaciones de la energía solar en sectores como el productivo e higiénico sanitario, dieron lugar a la continuidad del proyecto ampliando el campo de actuación a distintas aplicaciones dentro de los componentes productivo y de saneamiento básico.

La idoneidad de la utilización de los sistemas de energía solar fotovoltaica en el marco del programa de actuación de IPADE en Bolivia se explica fundamentalmente por estas razones:

- Desde un punto de vista geográfico las comunidades aymaras se agrupan en el Altiplano boliviano en comunidades muy dispersas, existiendo además un aislamiento importante de las viviendas dentro de ellas. Como consecuencia de todo ello, el coste de los sistemas convencionales de energía eléctrica se encarece de manera desorbitada.
- La escasez de recursos económicos de la población aymara supone un impedimento insalvable de cara a la asunción de los costes de instalación de la energía eléctrica convencional.
- Los bajos requerimientos de energía por parte de la población,
- Los altos niveles de insolación y la baja temperatura media,
- La gratuidad de la energía, los bajos costes y la facilidad de mantenimiento, la fiabilidad de funcionamiento y el escaso impacto medioambiental, hacen idónea la utilización de sistemas de energía solar fotovoltaica para satisfacer las necesidades de electrificación rural.

Los componentes básicos en torno a los cuales se han articulado los proyectos son los siguientes:

- Electrificación doméstica
- Saneamiento básico
- Componente productivo
- Fabricación local de equipos
- Participación de los usuarios

Entre los años 1992 y 1995, y fruto de la colaboración entre la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI- OTC Bolivia) y el Instituto de Promoción y Apoyo al Desarrollo (IPADE), se desarrollaron varios proyectos, que tuvieron entre sus resultados la instalación de casi 2.000 sistemas. Las aplicaciones, como ya se ha mencionado, superaban el ámbito domiciliario (electrificación doméstica) para ofrecer servicios a los ámbitos productivos (desarrollo agropecuario) y de servicios sociales básicos (bombeo, depuración y distribución de agua, electrificación de edificios públicos, producción de agua caliente sanitaria, construcción de carpas solares, etc.).

A raíz de los buenos resultados obtenidos y de la diversificación de las aplicaciones de la energía solar, se despertó un enorme interés entre las comunidades del medio rural boliviano por disponer de éstos y de otros servicios derivados de la utilización de energías renovables y las ventajas que su uso conlleva.

La necesidad de continuar el trabajo y satisfacer la gran demanda existente nos ha conducido a replantear la capacidad local y la sostenibilidad de los proyectos, buscando alternativas más allá de la co-financiación de proyectos. El propósito fundamental ha consistido en la búsqueda de fórmulas empresariales que sirvan a la comunidad y, en particular, a la población campesina. El establecimiento de este tipo de estructuras empresariales no persigue propiamente fines de lucro, y si percibe ingresos generados por su actividad será con objeto de autofinanciarse. En consecuencia, los ingresos y utilidades que le reporten su giro y labor específica se reinvertirán para su aplicación en el sostenimiento de sus diversos gastos y necesidades sociales, así como en la mejora y ampliación de los servicios que promueve, mantiene y desarrolla.

Las funciones principales de estas empresas radican en:

- Gestión, administración y coordinación de los recursos económicos y humanos adscritos al proyecto, así como los que pudieran generarse a través de su desarrollo.
- Supervisión del correcto funcionamiento y mantenimiento de los equipos hasta el presente asignados y distribuidos, y los equipos que se distribuyan y asignen en el futuro a los beneficiarios.

El trabajo idóneo para estas unidades empresariales o microempresariales se articula en torno a 3 componentes de cooperación totalmente integrados:

- Apoyo al desarrollo a través de la electrificación doméstica, mejoras higiénico-sanitarias y aumento de ingresos económicos en las comunidades mediante el desarrollo agropecuario.
- Transferencia de tecnología con la fabricación local de equipos.
- Formación técnica con la participación de los beneficiarios en la instalación de los equipos y la capacitación en gestión y en mantenimiento.

La experiencia propia adquirida por IPADE y sus contrapartes locales en el desarrollo de Programas de Electrificación Rural, está actualmente siendo revisada en aras de mejorar las capacidades locales y la sostenibilidad de este tipo de proyectos, si bien el establecimiento de mecanismos vinculados a la promoción del tejido económico local parece haber tenido resultados más que aceptables.

Esta búsqueda de soluciones se pone de manifiesto en los proyectos actualmente en curso en el Mediterráneo. En páginas anteriores, se ha hecho referencia al desarrollo de dos proyectos piloto en el Mediterráneo sur (Marruecos y Argelia) con el Instituto Catalán de Energía (ICAEN) y la consultora especializada Trama Internacional (TTA) que pretenden poner en marcha

mecanismos de electrificación exitosos en España a través de MGS. De manera que el know-how de estas experiencias sea transferido hacia otros países del Mediterráneo.

Parece que, en algunos casos, el establecimiento de *Microrredes de Generación Solar (MGS)* ofrece serias ventajas respecto a los tradicionales *sistemas individuales*. En el caso de pequeños pueblos o núcleos poblacionales donde las viviendas se encuentran muy agrupadas, como en el caso de los proyectos en Marruecos y Argelia, una MGS comporta varias ventajas con respecto a un conjunto de instalaciones individuales.

La primera ventaja resulta del factor de escala a la hora de compra de los componentes, así como del uso de pocos componentes de mayor tamaño en lugar de individuales. La segunda ventaja es consecuencia de optimizar el tamaño de la instalación dado que en una instalación multiusuario la probabilidad de que todos los usuarios requieran su máxima potencia nominal para el uso continuo al mismo tiempo es baja. La probabilidad es aun menor para la potencia instantánea de arranque. Por estos motivos, la potencia total de la instalación puede ser menor que la suma de las potencias requeridas para cada usuario, implicando una reducción en la inversión inicial, con respecto a las instalaciones individuales.

Otras ventajas son el incremento de las prestaciones de la instalación gracias a la disponibilidad de servicios comunes como el alumbrado público, la lavadora pública, o herramientas eléctricas para diversas aplicaciones, y también la disponibilidad de un pico de potencia mayor para cada usuario. Adicionalmente, el mantenimiento puede ser más económico y simple de gestionar.

Las experiencias durante el diseño y ejecución de programas MGS han revelado que, además de la calidad técnica de la energía suministrada, un aspecto clave para el éxito es garantizar a cada usuario una mínima cantidad de energía a su disposición (EDA, Energía a Disposición Asegurada). Por este motivo y para obtener una aceptación social satisfactoria y generalizada, la capacitación de la comunidad es necesaria desde el punto de vista de la gestión de la energía disponible y del uso racional de esta, como también la participación de los usuarios en el modelo organizativo responsable del funcionamiento a largo plazo de la instalación para garantizar el servicio. Se tienen que desarrollar algunas reglas con la participación de la comunidad para controlar y gestionar el consumo de electricidad de cada usuario, "premiando" a aquellos que ahorran energía y para incentivarlo cuando las baterías están llenas y existe un exceso de producción energética renovable.

Para optimizar la gestión de la energía se desarrolló un aparato que asegura la energía disponible para cada usuario, pudiendo éste escoger entre diferentes tarifas que se deciden durante la fase de diseño del proyecto. Este equipo, el Dispensador/ medidor de energía, posibilita una distribución adecuada de la energía entre todas las viviendas de una población. Es una solución tecnológica idónea para asegurar que cada usuario tiene a su disposición la cantidad asignada de energía durante las 24h diarias de servicio, de forma similar a la red eléctrica convencional.

Principales retos

De acuerdo con el PNUD, *“los esfuerzos de los diferentes agentes implicados en el proceso del desarrollo en relación con la energía sostenible apoyan el objetivo de la Cumbre del Milenio de reducir a la mitad el número de personas que vive en condiciones de pobreza para 2015. Para lograrlo, se requieren esfuerzos internacionales para contribuir a reducir a la mitad la proporción de personas que carecen de acceso a fuentes modernas de energía. De hecho, ninguno de los objetivos sobre desarrollo acordados en la Cumbre del Milenio podrá alcanzarse sin un incremento significativo de los servicios de energía en el mundo en desarrollo”*.

Desde las organizaciones no gubernamentales se debe promover el establecimiento de los servicios de energía de las zonas rurales con objeto de apoyar el crecimiento y la equidad, promoviendo el uso de energías no contaminantes para la provisión de servicios eléctricos con diversos usos al tiempo que apoyamos el cuidado de entornos vulnerables en los que habitan las poblaciones meta de nuestras acciones.

Las organizaciones no gubernamentales de desarrollo podemos tener un papel también en la gestión de proyectos de energía solar si hacemos el esfuerzo de combinar la buena gestión que se le supone a las empresas con un enfoque de transformación social, que incluya la perspectiva de género, la conservación del medio ambiente, la interculturalidad y la lucha contra la pobreza. Así, los recursos energéticos y la tecnología serán factores vitales en la conformación del progreso económico y social de los países del sur, pero la influencia de estos últimos dependerá de las necesidades energéticas en relación con el desarrollo sostenible.