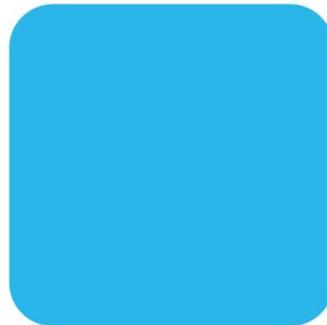
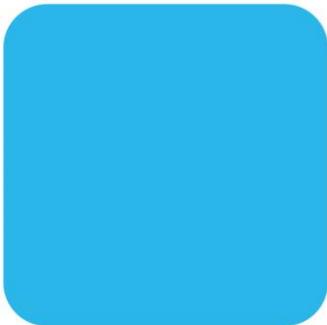
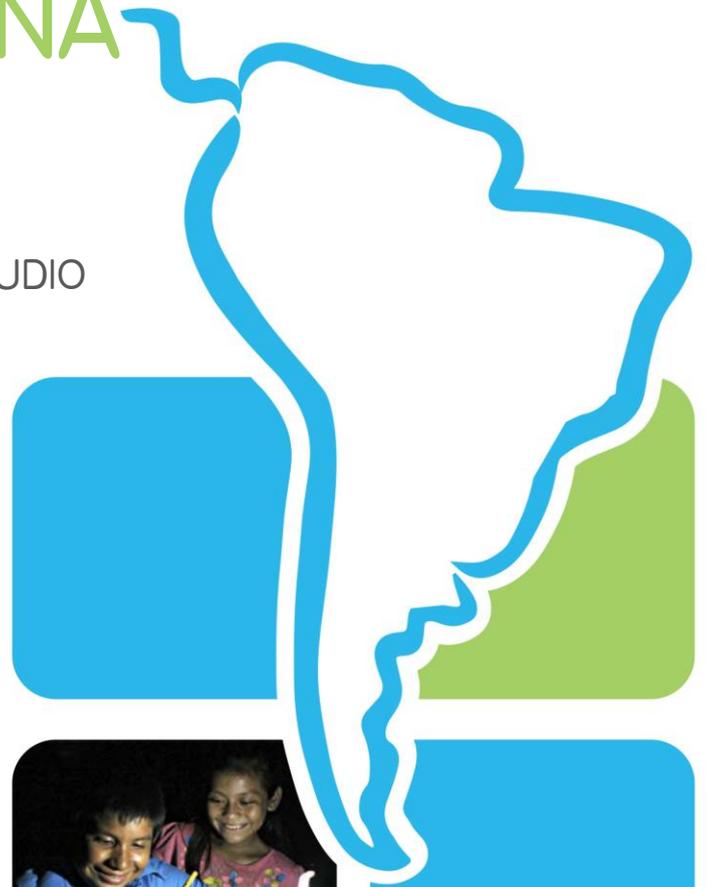


ACCESO A SERVICIOS DE ENERGÍA A TRAVÉS DE FUENTES RENOVABLES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

UN LIBRO DE TRABAJO DE CASOS DE ESTUDIO

DICIEMBRE
2017



Fuente: ENDEV Perú, Acciona Microenergía, WISIONS, Green Empowerment



Alliance for
Rural
Electrification
Shining a Light for Progress

Pie de imprenta

Publicado por

Alianza para la Electrificación Rural
(ARE, por sus siglas en inglés)
Rue d'Arlon 69-71
1040 Bruselas
Bélgica
are@ruralelec.org



Lugar y fecha de publicación

Bruselas, diciembre de 2017

Editores

Dr. Karl Kolmsee (Smart Hydro Power)
Marcus Wiemann (ARE)

Diseño y diagramación

Alianza para la Electrificación Rural (ARE)

Con la colaboración y fotografías de:

Ling Ng (ARE)
David Lecoque (ARE)

Créditos fotográficos

Portada ENDEV Perú, Acciona Microenergía, WISIONS, Green Empowerment pág. 6 BID (Banco Interamericano de Desarrollo)
pág. 7 WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza, por sus siglas en inglés) - Brasil
pág. 8 Guakía Ambiente
pág. 9 Comunidade Cassianã, Resex Médio Purus/Lábrea
pág. 10 Carl de Souza, Resex Médio Purus/Lábrea
pág. 11 Guakía Ambiente
pág. 12, 13, 14, 15, 16, 17 OLADE (Organización Latinoamericana de Energía)
pág. 19 Smart Hydro Power GmbH
pág. 20, 21 Guakía Ambiente
pág. 22 Acciona Microenergía
pág. 24 Iluméxico
pág. 25, 26 Earthspark International
pág. 28 Trojan Battery Company
pág. 30 Trama TecnoAmbiental
pág. 31 Soluzusa
pág. 32, 33 ENDEV (Proyecto Energía, Desarrollo y Vida) Perú
pág. 34, 35 Acciona Microenergía
pág. 36, 37 Trama TecnoAmbiental S.L.
pág. 39 Acciona Microenergía
pág. 40, 41 Smart Hydro Power GmbH
pág. 42, 43 Infinite Fingers
pág. 44 Emilio Gudemos
pág. 47 Hidroeléctrica Las Nubes-El Naranjo SA, HINNISA
pág. 48 Javier Castillo
pág. 50 MULTICONSUULT Y CIALTDA
pág. 51, 52 Fundación Sur Futuro
pág. 54 Smart Hydro Power GmbH
pág. 55 Smart Utilities Solutions
pág. 57 RedBioLAC
pág. 59 Smart Utilities Solutions
pág. 61 Green Empowerment
pág. 62 Kivoy
pág. 64 WISIONS
pág. 66 WISIONS
pág. 67 Comunidade Cassianã, Resex Médio Purus/ Lábrea
pág. 68 Carl de Souza/ AFP – Resex Ituxi/ Lábrea
pág. 69, 70 ACCESOL SAC
Contraportada, Accessol et Carl de Souza/ AFP – Resex Ituxi/ Lábrea

Acerca de la Alianza para la Electrificación Rural

Establecida en 2006, la Alianza para la Electrificación Rural (ARE) es la única asociación empresarial global que representa a todo el sector descentralizado de energía renovable para integrar la electrificación rural en países en desarrollo y emergentes.

Al consolidar el sector fuera de la red eléctrica, ARE está allí para ayudar tanto a los tomadores de decisiones del sector público como del privado, al ofrecer recomendaciones clave de política, técnicas y financieras.

Los servicios de la asociación no están limitados solo a ello, sino que se centran en el apoyo a los diálogos sobre políticas, las cooperaciones del sector privado, el desarrollo de capacidad / capacitación y el acceso al financiamiento.

www.ruralelec.org

Agradecimientos

La Alianza para la Electrificación Rural (ARE) desea expresar su especial agradecimiento al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), quien a través de Roberto G. Aiello (Especialista Principal de Energía) propuso y apoyó la realización de esta publicación:

Sede del BID (IDB)
1300 New York Avenue, N.W.
Washington, D.C., 20577
EE. UU.
Tel.: (202) 623-1000
Fax: (202) 623-3096
www.iadb.org

Aviso legal

El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de los autores. No necesariamente refleja la opinión del BID. El BID no es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma. Ninguna parte de este documento puede reproducirse, escanearse en un sistema electrónico, distribuirse, exhibirse públicamente o utilizarse como base de trabajos derivados sin el consentimiento previo por escrito de común acuerdo de ARE. Para obtener más información sobre los términos de uso, póngase en contacto con Marcus Wiemann (envíe un correo electrónico a: m.wiemann@ruralelec.org).

ÍNDICE

Pie de imprenta	2
ÍNDICE	3
INTRODUCCIÓN	5
PRÓLOGO POR EL BID	6
PRÓLOGO POR ARE	7
LO QUE SE NECESITA HACER – COMENTARIOS PARA UNA POLÍTICA DIRIGIDA AL ACCESO A ENERGÍA LIMPIA	8
1. SECTOR PRIVADO, GOBIERNO Y PROGRAMAS SUPRAGUBERNAMENTALES	11
CASO DE ESTUDIO 1: ENERGIZACIÓN RURAL EN ÁREAS AISLADAS DE GUATEMALA A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA	12
CASO DE ESTUDIO 2: IMPLEMENTACIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA Y VARIABLES SOCIALES EN EL SISTEMA DE ENERGÍA RURAL EN ÁREAS AISLADAS DE BOLIVIA	14
CASO DE ESTUDIO 3: IMPLEMENTACIÓN DE VARIABLES SOCIALES Y RESPONSABILIDAD SOCIAL EN EL SISTEMA DE ENERGÍA RURAL EN ÁREAS AISLADAS DE GUYANA	16
CASO DE ESTUDIO 4: DESAFÍOS DE LA ELECTRIFICACIÓN RURAL EN BRASIL	18
CASO DE ESTUDIO 5: MICROHIDROELÉCTRICAS: UNA ALTERNATIVA PARA LA MITIGACIÓN, ADAPTACIÓN Y DESARROLLO DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE COMUNIDADES LOCALES MARGINADAS EN LA ISLA LA ESPAÑOLA	20
2. NECESIDADES BÁSICAS	22
CASO DE ESTUDIO 6: PARA ELECTRIFICAR LA ÚLTIMA MILLA EN MÉXICO	23
CASO DE ESTUDIO 7: ELECTRIFICACIÓN RURAL EN HAITÍ	25
CASO DE ESTUDIO 8: MICRORRED ALIMENTADA POR BATERÍAS FOTOVOLTAICAS EN COLOMBIA	27
CASO DE ESTUDIO 9: SISTEMA FOTOVOLTAICO AUTÓNOMO CON FINANCIAMIENTO DEL CLIENTE UN MODELO DE EMPRESA SOCIAL QUE OFRECE ACCESO A LA ELECTRICIDAD EN ÁREAS RURALES DE HONDURAS	29
CASO DE ESTUDIO 10: IMPLEMENTACIÓN DE ESTUFAS PARA COCINAR MEJORADAS EN LOS HOGARES PERUANOS	32
CASO DE ESTUDIO 11: LUZ EN CASA AMAZONIA, UN NUEVO MODELO DE SUMINISTRO ELÉCTRICO PARA LAS COMUNIDADES AISLADAS DE LA SELVA TROPICAL	34
CASO DE ESTUDIO 12: MICRORRED FOTOVOLTAICA CON MEDIDORES DE CONTROL DE ENERGÍA ALIMENTA UNA ALDEA RÉMOTA DE 20 HOGARES SIN RESPALDO DE DIÉSEL EN ECUADOR	36
CASO DE ESTUDIO 13: LUZ EN CASA OAXACA, ILUMINANDO EL PRESENTE PARA PROSPERAR EN EL FUTURO	38
CASO DE ESTUDIO 14: MOVILIDAD ELÉCTRICA EN LA AMAZONIA COLOMBIANA BASADA EN ENERGÍA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA E HIDROELÉCTRICA	40
CASO DE ESTUDIO 15: MEJORAMIENTO, EXPANSIÓN Y SANEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LAS COMUNIDADES DE ISLA AMANTANI, DISTRITO DE AMANTANI, PUNO	42

CASO DE ESTUDIO 16: DESALINIZACIÓN AUTÓNOMA BASADA EN ENERGÍAS RENOVABLES EN COLOMBIA	44
CASO DE ESTUDIO 17: ELECTRIFICACIÓN DE UN HOSPITAL DE GARIFUNA EN HONDURAS	46
3. MICRORREDES AVANZADAS	47
CASO DE ESTUDIO 18: SUMINISTRO HÍBRIDO DIÉSEL-EÓLICO PARA MICRORRED DE MEDIA TENSIÓN EN EL SUR DE CHILE	48
CASO DE ESTUDIO 19: PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA EN NICARAGUA	49
CASO DE ESTUDIO 20: FACILIDAD SUR SOLAR EN REPÚBLICA DOMINICANA	51
CASO DE ESTUDIO 21: INNOVADOR SISTEMA HÍBRIDO DE MICRORRED Y DISTRIBUCIÓN QUE POSIBILITA UNA COCINA COMUNITARIA Y LA ILUMINACIÓN DE HOGARES EN PERÚ	53
4. USO PRODUCTIVO	55
CASO DE ESTUDIO 22: INFORMACIÓN SOBRE LOS BENEFICIOS DEL USO DE LA DIGESTIÓN ANAERÓBICA PARA TRATAR LOS DESECHOS ORGÁNICOS EN EL CARIBE	56
CASO DE ESTUDIO 23: BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE HUEVOS EN PERÚ	58
CASO DE ESTUDIO 24: MEJORAR LA PRODUCCIÓN Y EL PROCESAMIENTO DEL CACAO MIENTRAS SE SATISFACE LA DEMANDA DE COMBUSTIBLE PARA COCINAR EN ECUADOR	60
CASO DE ESTUDIO 25: SANTA ISABEL URUGUAY: SUMINISTRO DE AGUA A UNA EMPRESA RURAL PARA LOS ABREVEDEROS PARA EL GANADO	62
CASO DE ESTUDIO 26: ELIMINACIÓN DE BARRERAS PARA LA MITIGACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ACTIVIDADES AGRÍCOLAS Y GANADERAS A MEDIANA ESCALA EN MÉXICO	63
CASO DE ESTUDIO 27: MOVILIDAD SOLAR EN LAS TIERRAS ALTAS ANDINAS DE ARGENTINA	65
CASO DE ESTUDIO 28: RESERVAS NATURALES "EXTRACTIVAS" CON ENERGÍA LIMPIA EN LA AMAZONIA BRASILEÑA	67
CASO DE ESTUDIO 29: COMPADRE: TOSTADO SOLAR DE CAFÉ CON ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN PERÚ	69
RESUMEN DE LOS CASOS DE ESTUDIO	71

INTRODUCCIÓN

Estimado lector:

Este libro de trabajo que presenta casos de estudio para el acceso a la energía limpia es una publicación de la Alianza para la Electrificación Rural con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo. Orgullosamente presentamos recomendaciones para los marcos regulatorios que mejor funcionan para facilitar el acceso rural a la energía limpia en América Latina.

Estas recomendaciones clave que cubren cuestiones relativas a la política y entorno empresarial, la organización y coordinación, así como a los fondos y financiamiento, se han desarrollado después de recopilar y analizar cuidadosamente **más de 25 casos de estudio** sobre proyectos descentralizados de energía renovable en 19 países de América Latina y El Caribe, que presentan todos los diferentes tipos de tecnologías limpias y propósitos. La publicación también muestra los factores clave de éxito y las lecciones aprendidas para permitir la implementación exitosa de los modelos de negocios y proyectos innovadores en el futuro. Para hacer que el folleto sea más fácil de leer y se pueda trabajar de una manera sistemática, los casos de estudio no se dividieron ni por país, ni por tecnología, sino por objetivo, en cuatro grupos.

- El primer grupo con cinco artículos aborda el **papel del gobierno y las iniciativas supragubernamentales**. Estos no solo provienen de los gobiernos nacionales sino también de las instituciones supranacionales con OLADE (Organización Latinoamericana de Energía), como representante destacada, y podrían ser implementados por empresas privadas como en el caso de la empresa brasileña Luz para Todos. Nos gustaría dirigir la atención de los lectores hacia el financiamiento de aquellas iniciativas que proporcionan fuertes incentivos para financiar algunos de los costos a través de nuevas empresas creadas o mediante la recaudación del gasto anterior, que los residentes beneficiados realizaban para el queroseno o la madera, reemplazados por la nueva fuente de energía.
- La segunda sección trata la cuestión de **cómo se pueden satisfacer las necesidades básicas**. Con 12 casos de estudio, es la sección más grande que destaca la importancia de los proyectos de necesidades básicas. No solo muestra cómo las energías limpias ayudan a proporcionar luz a las comunidades, sino cómo facilitan el agua potable, la cocina limpia, el transporte y mejores centros de salud. El lector notará la variedad de diferentes tecnologías empleadas que contrasta con el predominio presentado de los sistemas domésticos de energía solar. Muchos sistemas están hechos para ser actualizados al siguiente nivel, mientras que el cubrir las necesidades básicas se considera un paso necesario hacia un suministro de energía más integral.
- La diferencia con el tercer grupo de artículos no es la tecnología de la microrred en sí, sino **la forma en que la electrificación se amplía al siguiente nivel** con microrredes mejoradas. Desde el momento en que se emplean subestaciones trifásicas o tecnologías de uso productivo una a una, se puede cubrir una demanda creciente de usuarios domésticos, así como potenciar equipos eléctricos trifásicos como bombas, molinos, sierras eléctricas, secadoras. Los cuatro ejemplos de microrredes

mejoradas muestran cómo estas dan lugar a una vida comunitaria social y económica enriquecida, como lo muestran los ejemplos de esta sección.

- Finalmente, la cuarta sección explica en ocho ejemplos diferentes **cómo la energía limpia facilita el uso productivo**. Si bien una operación fácil es indispensable para cualquier proyecto comunitario en áreas rurales, los proyectos de uso productivo con cierta logística implementada permiten un alcance diferente de la tecnología. El biogás como fuente básica de energía se convierte en una alternativa destacada específicamente en proyectos agrícolas.

Si bien las subsecciones tienen el propósito de dar estructura, no impiden que este folleto sea tan diverso como lo es la vida – con muchos ejemplos positivos que muestran cómo hacerlo mejor cada día.

Todos los artículos siguen una estructura similar, pero no necesariamente la misma, al proporcionar una visión rápida de un proyecto o iniciativa específicos, que responden a las preguntas acerca de los objetivos, beneficiarios, necesidades de financiamiento o fondos, y los resultados obtenidos. Aunque tratamos de armonizar la ortografía y las unidades, hemos optado por no sincronizar las monedas ni otros detalles. Si esto afecta la lectura, la culpa es de los editores, – no de los autores. Los lectores pueden encontrar un contacto al final de cada artículo, por lo que pueden realizar un seguimiento para obtener más información si es necesario.

Teniendo en cuentas las numerosas diferencias, todos los artículos tienen una convicción en común: las energías renovables son específicamente aptas para ser utilizadas en la electrificación o el empoderamiento de las áreas remotas. En estas áreas, los costos operativos de logística son altos, con el resultado de que los gastos de capital potencialmente más altos se amortizan más fácilmente y en un período de tiempo más corto.

Comenzamos el folleto con nuestras propias lecciones aprendidas y recomendaciones políticas después de repasar tantos ejemplos positivos en todo el continente latinoamericano. Podría valer la pena leer esto nuevamente después de revisar los casos de estudio recopilados. Nos complace si los lectores están de acuerdo con nuestros propios hallazgos, pero definitivamente nos esforzamos por fomentar una amplia discusión sobre los instrumentos políticos y los posibles marcos de trabajo que promuevan nuevos modelos de negocio para el acceso a la energía limpia.

Diciembre de 2017



Marcus Wiemann
Director Ejecutivo
Alianza para la Electrificación
Rural (ARE)



Karl Kolmsee
Miembro del Consejo ARE
Presidente del Subgrupo de Trabajo
ARE América Latina

PRÓLOGO POR EL BID

América Latina y El Caribe (ALC) puede ser la primera región en desarrollo en lograr el acceso universal a la electricidad.

Las estadísticas indican que la cobertura de electricidad en la región es actualmente de alrededor del 97 %. Sin embargo, esto significa que cerca de 22 millones de personas, – alrededor de seis millones de hogares – todavía carecen del servicio. Proporcionar el acceso a la electricidad a estas personas requiere soluciones basadas en una evaluación de factores tales como la tecnología, el contexto ambiental y social, la viabilidad económica y un análisis de costo-beneficio, y requiere la colaboración mutua de los sectores público y privado.

Las soluciones disponibles incluyen la ampliación de la red eléctrica y sistemas fuera de la red eléctrica (individual o minired). A medida que avanza la cobertura, la dificultad técnica y el costo de los proyectos aumentan debido a la lejanía de la ubicación, la baja densidad poblacional y el bajo consumo de energía. El banco realizó un análisis de alto nivel que estimó que alrededor del 60 % del déficit de acceso a la electricidad en ALC podría resolverse con ampliaciones de las redes eléctricas urbanas y rurales y el resto a través

de soluciones fuera de la red eléctrica. Alrededor del 30 % de las soluciones fuera de la red eléctrica podrían ser en forma de minirredes y el resto dependería de sistemas individuales.

Este informe preparado por ARE y encargado por el Banco proporciona valiosas reflexiones y lecciones aprendidas sobre proyectos de acceso a la energía limpia desde la perspectiva de la asociación empresarial. Parte de la estrategia para alcanzar el acceso universal en la región implica unir fuerzas con otras iniciativas y redes de acceso a la energía como ARE.



Ariel Yépez
Jefe de la División de Energía
Banco Interamericano de Desarrollo



Fuente: BID

PRÓLOGO POR ARE

Estimado lector:

En el otoño de 2016, el BID y ARE, dos organizaciones totalmente comprometidas con los objetivos de Sustainable Energy for ALL (SEforALL) [Energía sostenible para Todos, por sus siglas en inglés], comenzaron a investigar cómo la industria limpia fuera de la red eléctrica podría apoyar al banco de desarrollo en sus incansables esfuerzos para hacer que América Latina se convierta en el primer continente del mundo en vías de desarrollo completamente electrificado.

Como resultado, el BID solicitó a ARE que seleccionara casos de estudio exitosos sobre el acceso a la energía limpia y que desarrollara recomendaciones clave para los marcos regulatorios que mejor funcionan para ALC desde la perspectiva de la industria del sector privado.

Esta publicación servirá tanto al sector público como al privado, así como a las personas con capacidad decisoria y profesionales de la sociedad civil no solo para avanzar en su conocimiento y comprensión de las tecnologías descentralizadas de energía renovable y soluciones de negocios en ALC, sino más importante aún, también para aplicarlos para el aprovechamiento directo de los beneficiarios.

Desde su creación en 2006 ARE con sus más de 130 miembros en todo el mundo en 2017, quienes están activos en toda la cadena de valor para la electrificación rural, ha participado activamente como centro de intercambio y desarrollo de negocios y conocimiento para promover el desarrollo socioeconómico en el mundo emergente y en vías de desarrollo:

- mejorar el desarrollo comercial y de mercado mediante el intercambio de información y las mejores prácticas del sector;

- promover diálogos entre múltiples partes interesadas (incluidas ONG [Organizaciones No Gubernamentales], el mundo académico y la sociedad civil);
- crear conciencia y aumentar la visibilidad de ARE como representante de la industria en ALC.

Así, con esta nueva edición centrada en ALC, ARE complementa la serie de sus Mejores Prácticas anteriores dirigidas principalmente a África y a nivel mundial. También esperamos que podamos movilizar a más actores privados para que se unan al Subgrupo de Trabajo ARE de América Latina y a la iniciativa común con el BID para permitir que el sector eleve aún más su voz. Proporcionar recomendaciones políticas, técnicas y financieras clave bien definidas para incentivar las condiciones del marco de trabajo, permitirá más inversiones en mercados de electrificación rural sostenibles y orientados a los negocios.

Agradecemos sinceramente a todos los colaboradores que nos han ayudado a desarrollar esta guía y esperamos que permita a los actores interesados mejorar sus habilidades y modelos de negocio al utilizar las lecciones aprendidas y participar de manera más eficaz en la implementación y la expansión del proyecto, así como en las operaciones y gestión de modelos de negocio comercialmente viables.



Ernesto Macías
Presidente
Alianza para la Electrificación Rural (ARE)



Fuente: WWF - Brasil

LO QUE SE NECESITA HACER – COMENTARIOS PARA UNA POLÍTICA DIRIGIDA AL ACCESO A ENERGÍA LIMPIA

Dada la fuerte posición de la energía hidroeléctrica tradicional en muchos países de América Latina, existe una tradición de energías renovables en el continente. Las energías renovables como las plantas fotovoltaicas, eólicas y de biomasa se han convertido en una parte importante de la mezcla energética en algunos países con una inversión superior a 80 millones de USD; y países como Chile y México aparecen con frecuencia en la lista de los 10 mejores mercados para las energías renovables a nivel mundial.

Durante los últimos cinco años ha habido un mayor interés en el uso de energías renovables específicamente para la electrificación en áreas remotas. Grandes licitaciones gubernamentales para sistemas domésticos de energía solar en Perú, Bolivia o Brasil ayudaron a llevar la electrificación a los habitantes de las zonas rurales. Pero a pesar de que los recursos naturales son abundantes y existen diferentes tecnologías para hacer uso de estos, todavía hay muy poca iniciativa del sector privado para desarrollar esta oportunidad de mercado. El financiamiento y las estructuras institucionales que apoyan los proyectos aún provienen principalmente del sector público. La investigación para adaptar las tecnologías a las necesidades locales sigue siendo realizada principalmente por las universidades públicas. Las iniciativas privadas a menudo se basan en esfuerzos de organizaciones sin fines de lucro o proyectos de responsabilidad social corporativa que carecen de réplica a gran escala.

Este folleto presenta una amplia gama de casos de estudio sobre las diferentes tecnologías y diferentes zonas climáticas del continente integradas en una diversidad de culturas. Muestran cómo se estructuran, financian e implementan los proyectos exitosos.

Si bien encontramos muchos proyectos exitosos, se necesitan muchos más para atender la creciente demanda de las personas en todo el continente. Desde una perspectiva de política, la pregunta es cómo facilitar el desarrollo de proyectos del sector privado, cómo diseñar políticas dirigidas al acceso a la energía limpia.



Si bien el primer capítulo presenta diferentes programas institucionales, la diversidad de los proyectos muestra con claridad que no es posible simplemente copiar un determinado diseño de programa, – no podríamos juzgar si un proyecto que fue exitoso en Brasil o Bolivia funcionaría de la misma manera bajo diferentes condiciones económicas y culturales. Pero al analizar los diferentes programas y proyectos exitosos, hemos visto claramente ciertas características que se pueden encontrar en ambos. Los instrumentos que respaldan estos factores clave de éxito deben encontrarse en cada política para el éxito de la energía limpia.

Por lo tanto, lo que sigue no es esbozar un plan para una política energética moderna. Después de analizar los ejemplos inspiradores recopilados en este folleto, presentamos los **principios rectores** o un **conjunto de herramientas** que consideramos apropiadas para el diseño de políticas exitosas.

Estos principios cubren principalmente cinco áreas:

1. **Beneficios de la tecnología** – esto significa la interrogante de si las políticas gubernamentales deberían discriminar entre las diferentes tecnologías por preselección o financiamiento especial o si el nivel de política debería ser neutral en términos de tecnología, dejando la selección a los desarrolladores del sector privado. Los casos de estudio muestran un cierto predominio de la energía fotovoltaica, pero también se puede observar que para ciertos casos de uso con mayor demanda de capacidad o bajo ciertas condiciones ambientales, las pequeñas centrales hidroeléctricas, eólicas y de biomasa son opciones válidas.
2. **La priorización de Proyectos de necesidades básicas** analiza las características que estos proyectos necesitan demostrar para poder elevarlos al siguiente nivel. El aumento de la demanda se menciona sistemáticamente en los casos de estudio sobre necesidades básicas.
3. **El Alcance de la política** muestra cómo la política tradicional del sector no cubre las necesidades de los proyectos de electrificación rural y cómo la integración podría ayudar a hacerlo. La educación y los incentivos empresariales están más allá del alcance de la política energética, pero sin duda son necesarios para que la electrificación rural tenga éxito.
4. **Los Instrumentos de financiamiento** necesitan cubrir diferentes tipos de inversiones y no solo deben enfocarse en un volumen de proyectos específico. Los casos de estudio cubren proyectos que comienzan con menos de 1000 USD y otros con un presupuesto multimillonario.
5. **Las Garantías por parte del Estado** son necesarias porque solo los gobiernos pueden cubrir riesgos desconocidos y como partidarios activos del desarrollo del mercado necesitan cubrir los riesgos derivados de información disímil. Algunos casos de

estudio muestran cómo los cambios en las políticas gubernamentales afectaron los proyectos del sector privado y devaluaron las inversiones anteriores

Las energías renovables ofrecen una alternativa al generador diésel como la fuente de energía más común en las zonas rurales. El acceso a la energía en áreas remotas significa acceso a energía limpia – tanto para la competitividad como para las limitaciones medioambientales; si bien la tecnología más destacada es la fotovoltaica, no es la única. Los proyectos ofrecen una amplia gama de tecnologías con respecto a la fuente de energía y la distribución. Esto es cierto incluso para proyectos que parecen similares a primera vista.

La apertura a diferentes soluciones da espacio a la creatividad de los desarrolladores de proyectos que conocen las condiciones locales mejor que nadie. ¿Entonces, cómo deberían compararse y juzgarse las diferentes tecnologías? Si bien el costo por kW instalado es una forma común de comparación, es engañoso. Esto se puede ver comparando los costos del proyecto o más específicamente el gasto de capital (CAPEX, por sus siglas en inglés) de los proyectos y que difieren mucho: El CAPEX/kW instalado – a pesar de ser un indicador clave de rendimiento común – es cuestionable cuando se consideran diferentes tecnologías, ya que la producción (en kWh) y los costos operacionales (OPEX, por sus siglas en inglés) pueden diferir significativamente. Por lo tanto, los costos apalancados de la electricidad (LCOE, por sus siglas en inglés) en los costos por kilovatio-hora parecen un indicador de rendimiento más apropiado. Idealmente, esto se refiere a los kilovatios-hora utilizados, no simplemente generados, a medida que las diferentes tecnologías se adaptan mejor o peor a la curva de demanda del proyecto específico. ¿Significa esto que las especificaciones técnicas están olvidadas?

Definitivamente no. De nuevo, los ejemplos de proyectos ayudan. Es una tarea política definir estándares de la industria para proyectos fuera de la red eléctrica. Esto se aplica tanto al sistema de distribución en microrredes y las conexiones al usuario final como a la tecnología empleada. Como regla general, vemos que la estabilidad operativa y la durabilidad superan con mucho la eficiencia (lo que podría marcar la diferencia respecto a la red eléctrica central en las áreas urbanas).

Además, es el propietario del proyecto (privado o gubernamental) el que define los criterios de rendimiento que se necesitan cumplir, independientemente de la tecnología empleada. Uno de los artículos trata sobre el caso de las baterías que deben sustituirse en la medida de lo posible por otras alternativas de almacenamiento debido a la lejanía del proyecto. Definir los criterios de rendimiento correctos puede llevar a una elección diferente de tecnología y no simplemente a un rediseño del proyecto.

Algunos consideran el acceso a la energía como un derecho cívico. La luz, la comunicación, en algunos casos el calor y, más frecuentemente, el agua potable, dependen del acceso a la energía. Esta es la razón por la cual satisfacer las necesidades básicas en este conjunto de casos de estudio tiene un papel tan destacado. Hay muchos buenos argumentos para priorizar los proyectos de necesidades básicas, – como ya se ha hecho. Pero los casos de estudio recopilados aquí, así como las iniciativas, muestran una característica específica que proyectos exitosos de

necesidades básicas tienen: estos llevan la semilla del futuro desarrollo.

Los artículos describen diferentes formas de cómo lograrlo. Podría ser al sobredimensionar un proyecto de necesidad básica para agregar un uso productivo en una segunda fase. O podría ser una tecnología que se ofrece a través de módulos para el usuario final cuya demanda crece más allá de su capacidad básica de pago. Pero en todos los casos, el paso de cubrir la demanda básica a cubrir la demanda aumentada no es perjudicial. Se caracteriza por un crecimiento incremental. Esto debe considerarse en la política energética y la planificación de proyectos. La tecnología y el servicio deben ser flexibles o fáciles de expandir de forma modular para satisfacer la creciente demanda.

Se puede encontrar un tema recurrente en casi todos los estudios: la importancia del entrenamiento y la preparación de la comunidad. Si bien esto podría ser obvio, los casos de estudio van más allá de lo obvio. Los entrenamientos comienzan con la construcción de comunidades, incluyen capacitación técnica y se dirigen hacia el uso eficiente con los cursos empresariales o agrícolas ofrecidos a los usuarios. A los beneficiarios no solo se les pide que se familiaricen con una tecnología, sino que se les invita a que se apropien de ella. ¿Qué significa esto para la política que respalda los proyectos de acceso a la energía? Tiene que ser tan completa como los proyectos; debe abarcar los aspectos técnicos, sociales y económicos de la electrificación y el empoderamiento. Este requisito entra en conflicto con la forma tradicional en que se organiza la política y las políticas se desarrollan y emplean por áreas. Tradicionalmente, las políticas sociales o educativas no están vinculadas a la política energética. Pero es exactamente este enfoque integral lo que hace que los proyectos tengan éxito. El acceso a la energía limpia en áreas remotas debe ir acompañado del acceso a los trabajadores sociales, la educación, la capacitación técnica y empresarial.



En nuestra convocatoria para los artículos, hemos pedido explícitamente a todos los contribuyentes que comenten sobre los costos totales de su proyecto y cómo fue financiado. Hay varias observaciones interesantes. En primer lugar, siempre se necesita algo de financiamiento – ya sean pequeñas cantidades de cuatro dígitos o hasta varios millones. Incluso si los proyectos son autosostenibles y rentables, la ampliación de los créditos genera costos de capital y requieren un esquema de financiamiento inteligente. En segundo lugar, se puede observar que muchos proyectos se financian, al menos en parte, mediante subvenciones. Permitir el acceso a la energía limpia y, a menudo, comenzar con las necesidades básicas requiere alguna forma de subsidio o subvención. En tercer lugar, los fondos con frecuencia provienen de diversas fuentes que incluyen el sector privado (ya sea como responsabilidad social corporativa o simplemente comercial) y siempre incluyen alguna contribución de los beneficiarios. Esta podría ser pequeña en proyectos de necesidades básicas donde la contribución es igual a los costos de oportunidad existentes para el queroseno o la madera o podría ser parte de un porcentaje de las nuevas ganancias facilitadas por un proyecto de uso productivo.

Desde una perspectiva política, esto enfatiza la importancia de otros instrumentos o medidas de acompañamiento a través de un esquema de financiamiento que cubra los microcréditos de bancos locales (agrícolas) o instituciones similares tanto como grandes financiamientos estructurados principalmente por bancos internacionales (de desarrollo). Dependiendo exclusivamente del financiamiento de la deuda no es suficiente para facilitar los proyectos de necesidades básicas. Existen muchas posibilidades diferentes, como el financiamiento de infraestructura de una sola vez o los subsidios continuos de parte de los costos por kWh. A medida que los proyectos maduran y se vuelven autosostenibles, es importante encontrar un esquema que no obstaculice las iniciativas comerciales privadas.

A pesar de que no se estipula explícitamente en ninguno de los informes, es obvio que ninguno de estos proyectos exitosos tuvo problemas con la competencia ni de otros proyectos potenciales dirigidos a la misma comunidad ni de la ampliación de la red eléctrica. Los proyectos fuera de la red eléctrica que dan acceso a la energía requieren el mismo tipo de garantías que cualquier otro proyecto de generación. La inversión – ya sea privada o pública – no debe ser devaluada por un cambio repentino en la política. Y esta garantía no solo aborda la inversión en generación. También debe dirigirse a los beneficiarios de un proyecto. Los beneficiarios toman sus propias decisiones de inversión en lámparas, cargadores, ventiladores o incluso molinos eléctricos o sierras eléctricas – incluso a pequeña escala – en función de una cierta disponibilidad mínima de energía a un precio máximo determinado. Si bien las garantías no necesariamente tienen que determinar el status quo, sí tienen que asegurar que aquellos que hacen que un proyecto sea exitoso no se arriesguen a perder.

El Estado necesita integrar sus programas de acceso a la energía en su política energética. Los proyectos fuera de la red eléctrica pueden conectarse fácilmente a la red eléctrica si la tecnología ya se ha elegido en consecuencia. La solución de un sistema

doméstico de energía solar individual podría ser un primer paso indispensable hacia una solución de microrred más completa. Las garantías del Estado no son solo una señal de que el gobierno asume riesgos que los individuos (inversores y beneficiarios) no están dispuestos a asumir, sino que las garantías estatales también podrían simplemente reflejar una disparidad de información. La política energética, incluidas las iniciativas de acceso a la energía, debe seguir un plan de desarrollo elaborado e implementado por los gobiernos federales. Las interdependencias contingentes de ruta deben ser detectadas y tratadas por los gobiernos, los riesgos no deben transferirse a los inversores y beneficiarios.

Habría notado que nos negamos a comentar los mecanismos de licitación detallados o el diseño detallado de las concesiones para la distribución en áreas fuera de la red eléctrica. Aunque estos parecen ser instrumentos de política válidos para mejorar los esfuerzos en la electrificación rural, los detalles dependen de la madurez de los mercados nacionales de energía y las áreas que podrían beneficiarse con estas concesiones. Cualquiera que sea el diseño específico, creemos que el conjunto de herramientas resumido ayudará a hacerlo más eficiente para el bien de la población de América Latina.



Marcus Wiemann
Director Ejecutivo
Alianza para la
Electrificación Rural (ARE)



Karl Kolmsee
Miembro del Consejo ARE
Presidente del Subgrupo de
Trabajo ARE América Latina



Fuente: Carl de Souza/ AFP – ReseX

1. SECTOR PRIVADO, GOBIERNO Y PROGRAMAS SUPRAGUBERNAMENTALES



ENERGIZACIÓN RURAL EN ÁREAS AISLADAS DE GUATEMALA A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA

Alexandra Arias, OLADE



Resumen

La Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), a través de sus Países Miembros, está promoviendo una Metodología para la Electrificación Rural, que incluye variables sociales y Responsabilidad Social Corporativa. Como parte de los proyectos piloto, se implementó el proyecto Microcentral Hidroeléctrica Batzchocolá, ubicado en Guatemala, pueblos de Batzchocolá, Departamento de Quiché. La implementación se llevó a cabo desde 2009 hasta 2017 (incluida la asistencia y evaluación del proyecto). El costo de inversión total ascendió a casi 800 000 USD.

La organización

El proyecto fue apoyado por OLADE, una organización compuesta por 27 países de América Latina y El Caribe, cuyo propósito es la integración, protección, uso racional y protección de los recursos energéticos. OLADE promueve el progreso hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible aprobados por las Naciones Unidas, entre sus Países Miembros.

El objetivo

En Guatemala, el objetivo de OLADE fue la aplicación de una Metodología Propuesta para la Electrificación Rural, para mejorar las condiciones de vida de la población mediante alianzas con los sectores privado y público, para estimular actividades productivas que contribuyan al desarrollo sostenible de la comunidad. Las tres comunidades beneficiarias se encuentran a 300 km de la ciudad de Guatemala, la red eléctrica para las conexiones domiciliarias más cercana a las comunidades de la microcentral hidroeléctrica Batzchocolá se encuentra a 28 km. Aprovechando la disposición local y el potencial de los recursos hídricos en la región Quiché, se brindó asistencia para mejorar las condiciones de vida, crear empleos y aumentar los ingresos para todos los habitantes de las comunidades beneficiarias.



El reto

Estas comunidades no tenían acceso a servicios básicos como agua, telecomunicaciones y electricidad. El acceso a las comunidades estaba limitado debido a la calidad de las carreteras (senderos). Una de las principales barreras era la limitación de los recursos financieros para establecer la infraestructura, la capacidad de pago y las limitaciones personales de los aldeanos, que se encontraban en pobreza (extrema) y el bajo nivel educativo.

Solución renovable

Se analizaron las posibles fuentes de energía y la fuente de agua fue la mejor opción para estas comunidades. Una vez que se negoció con las diferentes entidades, la implementación del proyecto comenzó con la construcción de la planta, utilizando un gran porcentaje de la mano de obra suministrada por las comunidades como contrapartes. Mujeres y hombres trabajaron juntos para hacer realidad su sueño del servicio eléctrico.

El proyecto de sostenibilidad se basa en la creación de una empresa comunitaria (en este caso la Asociación Hidroeléctrica de Desarrollo Integral Norte del Quiché [ASHDINQUI]) que incluye a todos los miembros de la comunidad y en la formación de equipos para desarrollar y adoptar las reglas necesarias para la implementación adecuada de las actividades propuestas. Asimismo, los socios son responsables de la gestión adecuada de los recursos financieros de los proyectos, de los recursos energéticos una vez que se implementan los proyectos, y de los recursos naturales disponibles para la sostenibilidad ambiental. Se crearon proyectos de producción para que los socios generen los ingresos necesarios para pagar la energía y mejorar sus niveles de vida. Además, se llevó a cabo un estudio de mercado para que estos proyectos de producción puedan seguir siendo verdaderamente competitivos y generar los ingresos necesarios.

Capacitar a la población beneficiaria fue otro punto clave en la sostenibilidad del proyecto. Al principio, la demostración de los proyectos de trabajo y los equipos ayudó con información, actividades de sensibilización y capacitación. Además, la experiencia ha demostrado que la capacitación para fines específicos se basó en los principios básicos de la consulta, el consentimiento informado previo, y un enfoque de equidad de género. Esto se hizo diseñando procesos y actividades que condujeron a sesiones de capacitación, talleres de información y concientización, reuniones de consulta y asambleas comunitarias. Este proceso empoderó a las comunidades para aprobar y dar su consentimiento a las normas y medidas adoptadas para la implementación del proyecto, y para establecer las asociaciones necesarias para implementarlas.

Financiamiento y costos del proyecto

Para recaudar fondos fue crucial implementar un modelo de múltiples partes interesadas compuesto por INDE, ELAGUA, MEM/OLADE, HIVOS, la Municipalidad de Nebaj, ASHDINQUI y OLADE. El compromiso de las empresas cercanas a las comunidades a través de la Responsabilidad Social Corporativa fortaleció su compromiso de respetar y defender los derechos de todos los participantes en los proyectos de electrificación comunitaria y les dio el beneficio de financiar acciones específicas.

para lograr la sostenibilidad del proyecto.

Se firmó un acuerdo para distribuir las actividades y los fondos. Este modelo, que involucró al gobierno, la cooperación internacional, las iniciativas privadas, las ONG y las comunidades organizadas, permitió la gestión técnica y financiera para desarrollar el proyecto Batzchocolá, proporcionando a estas comunidades el acceso a la energía. El costo de inversión total ascendió a casi 800 000 USD. La mano de obra no calificada proporcionada por todos los socios no se registró en detalle, pero su contribución fue muy significativa en cada etapa del proyecto.

Resultado del proyecto

Inaugurada el 17 de julio de 2014, la central eléctrica de 90 kW suministra energía a través de una red eléctrica de distribución. La gestión, operación y mantenimiento del proyecto le fueron

confiados a ASHDINQUI, que opera como una pequeña empresa comunitaria para la generación y distribución de electricidad. Sus 170 conexiones actualmente suministran

energía a más de 140 familias, 19 pequeñas empresas y otros servicios en las tres comunidades. En la estación seca, cuando la planta no genera la energía necesaria, se planea una ampliación de la planta para aumentar la capacidad de generación y para promover nuevos proyectos productivos.

Actualmente, la Metodología se aplica en Guyana y Bolivia con el fin de recopilar más lecciones para mejorar la Metodología de Gestión de Proyectos de Energía Rural, con la inclusión de Variables Sociales y Responsabilidad Social Corporativa, a ser implementada por los Países Miembros para llevar a cabo sus planes de electrificación rural.

Contacto

Alexandra Arias

Tel.: +(593) 2598122

Correo electrónico: alexandra.arias@olade.org

www.olade.org



Fuente: OLADE

IMPLEMENTACIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA Y SOCIAL EN LA ENERGIZACIÓN RURAL EN ÁREAS AISLADAS DE BOLIVIA

Alexandra Arias, OLADE



Resumen

La Metodología de Energización Rural implementada por OLADE, en este caso para Bolivia, propone incluir la Responsabilidad Social Corporativa (RSC), además de las variables sociales, con el objetivo de financiar proyectos. Estas empresas, con un rango de acción cercano a las comunidades beneficiarias, participan con tareas concretas y el financiamiento de actividades que buscan el beneficio de las comunidades y su desarrollo sostenible, a su vez, las empresas obtienen una red social que en muchos casos es esencial para trabajar en la región donde se desarrollan. El proyecto se está llevando a cabo actualmente y el costo total de inversión ascendió a casi 300 000 USD.

Más información acerca de OLADE en el artículo anterior.

El objetivo

En Bolivia, los objetivos de OLADE, además de la incorporación de otras organizaciones dentro del desarrollo de proyectos de energía rural en áreas aisladas como parte del concepto de RSC y lograr la participación de empresas públicas y privadas dentro del plan de sostenibilidad del proyecto, son:

- Crear organizaciones rurales para el desarrollo técnico y financiero del proyecto;
- Crear acuerdos entre empresas públicas y privadas y la organización rural para el desarrollo y la sostenibilidad de los proyectos de energía e
- Implementar la construcción de proyectos de energía con el apoyo de empresas asociadas.

El reto

El proyecto tiene como objetivo mejorar el acceso a la electricidad a partir de fuentes de energía renovables en las zonas rurales y promover el uso productivo de la electricidad para reducir la pobreza. Después de revisar el Plan Boliviano de Electrificación Rural actualizado en coordinación con el Viceministerio de Hidrocarburos (Energía), se definieron las comunidades: El Espino, El Carmen e Itayovai en la Región Charagua Norte. El Espino es la única comunidad con electricidad, que es generada por una planta fotovoltaica y se suministra a través de una minired. Las tres comunidades tienen aproximadamente 1000 habitantes.

Además, se identificaron algunas empresas públicas y privadas para apoyar a las comunidades. Desde la década de 1990, PLUSPETROL tenía concesiones petroleras en el área de Charagua Norte, una de las regiones más grandes

del país. PLUSPETROL colaboró con proyectos productivos en las comunidades dentro de su área de acción. Las comunidades estuvieron muy organizadas y tienen representaciones en la Capitanía Zonal APG Charagua Norte. Se firmó un acuerdo entre Pluspetrol, la Capitanía Zonal APG Charagua Norte, las tres comunidades y OLADE para financiar e implementar los proyectos. Las comunidades se comprometieron a proporcionar la mano de obra y los materiales para la construcción de la infraestructura.

Por consenso, las comunidades decidieron establecer una granja de pollos en cada comunidad administrada por la organización comunitaria. El proyecto proporcionó la energía para hacer que las granjas comunitarias funcionen. Los proyectos serán administrados por mujeres. En el área se demostró que las mujeres estaban muy bien organizadas, representadas en diferentes comités dentro de la comunidad y parte de la Capitanía, lo que significaba que tenían derecho a hablar y votar.

Capacitar a la población beneficiaria fue otro punto clave para empoderar a la población rural. El autoempoderamiento es un concepto clave en el desarrollo sostenible de las comunidades. Les ayuda a convertirse en los protagonistas de su propio



cambio hacia un futuro mejor, dándoles control y dominio de su realidad, haciéndoles responsables de las acciones que toman y que los afectan, con el fin de lograr una alternativa que mejore su calidad de vida. El autoempoderamiento se basa en la idea de dar a la comunidad las habilidades, los recursos, la autoridad, la oportunidad y la motivación, así como hacerlos responsables de los individuos y responsables de sus propias acciones.

Solución renovable

Se analizaron las posibles fuentes de energía en las comunidades y la principal fuente de energía adecuada para la región fue la energía solar.

Financiamiento y costos del proyecto

Las comunidades participaron activamente dentro de sus organizaciones para encontrar fuentes para financiar los proyectos. PLUSPETROL acordó, a través de sus Programas de Responsabilidad Social Corporativa, proporcionar fondos

para financiar los proyectos productivos. El trabajo fue llevado a cabo con la capitanía zonal APG Charagua Norte con su contribución de fondos y OLADE financió la mayoría de los proyectos productivos.

El costo de inversión total ascendió a casi 300 000 USD. Las comunidades proporcionaron el terreno para ubicar los graneros de las granjas, los materiales y la fuerza de trabajo para su implementación.

Resultado del proyecto

Las lecciones aprendidas en la implementación del proyecto han identificado las principales barreras para la sostenibilidad de los sistemas de electrificación rural. El proyecto se centra en empoderar a las personas de las zonas rurales, promover el uso productivo de la electricidad y darles acceso a servicios públicos y sociales. Además, el programa aumentó la cobertura de electricidad en el país, ayudó a reducir las emisiones de CO asociadas con el uso

de los combustibles utilizados por las comunidades aisladas y mejoró las condiciones de vida de las poblaciones en áreas aisladas.

El programa, además de la Responsabilidad Social Corporativa y las Variables Sociales, incluye un enfoque de género, que busca aumentar la participación de las mujeres con igualdad de derechos y obligaciones en el proceso de gestión integral de los proyectos y en la toma de decisiones que afectan a la economía de la sociedad de las comunidades.

La contribución metodológica de la experiencia se puede capitalizar a través de su reproducción y escalamiento. Los programas de electrificación en zonas aisladas, inesperadamente, también resultan de interés para el desarrollo de proyectos en áreas como la generación y el transporte de energía en los países de América Latina.

Contacto

Alexandra Arias

Tel.: +(593) 2598122

Correo electrónico: alexandra.arias@olade.org

www.olade.org



IMPLEMENTACIÓN DE VARIABLES SOCIALES Y RESPONSABILIDAD SOCIAL EN LA ENERGIZACIÓN RURAL DE ÁREAS AISLADAS DE GUYANA

Alexandra Arias, OLADE



Resumen

En Guyana, OLADE implementó la Metodología de Electrificación Rural que incluye variables sociales y Responsabilidad Social Corporativa. Tres comunidades aisladas del interior de tres regiones geográficas distintas de Guyana fueron las beneficiarias del proyecto. Las comunidades son: Powiakuru, Kangaruma y Shulinab. El factor clave utilizado para elegir las comunidades fue su nivel de pobreza. El proyecto consiste en la instalación de sistemas fotovoltaicos para generar electricidad para un centro de alimentos, un centro de almacenamiento y la venta de pescado y carne de animales silvestres, así como la instalación de una planta procesadora de fruta que utiliza secadores solares. El proyecto se está llevando a cabo actualmente y el costo total de inversión ascendió a casi 150 000 USD.

Más información acerca de OLADE en el artículo anterior.

El objetivo

En Guyana, el objetivo de OLADE fue probar la metodología propuesta para la electrificación rural en los países del Caribe mediante el estímulo de actividades productivas que contribuyen al desarrollo sostenible de las comunidades. Los requerimientos de las comunidades se basaban en sus necesidades colectivas. En particular, carecían de varios servicios sociales que normalmente se proporcionan a las comunidades dentro de Georgetown (la capital). Debido al potencial de la radiación solar en la zona, OLADE y la Agencia de Energía de Guyana brindaron asistencia para mejorar las condiciones de vida, crear pequeñas empresas y aumentar los ingresos para los habitantes de las comunidades beneficiarias.

El reto

Estas comunidades no tenían acceso a servicios básicos como agua, telecomunicaciones y electricidad. Las aldeas tienen importantes desafíos relacionados con el acceso. El acceso a Powiakuru fue a través de un arroyo de marea cuyo recorrido lleva muchas horas. El acceso a Kangaruma fue difícil, sin transporte regular por senderos. La única manera es por el río, pero esto tiene que organizarse de forma específica para ello y se basa en la disponibilidad de los operadores en esa área. El acceso a Shulinab es más fácil, los aldeanos pueden viajar desde la costa a través de una calzada de laterita a Lethem, que es un municipio fronterizo en la frontera entre Guyana y Brasil.

Las comunidades se dedican principalmente a actividades de subsistencia como la agricultura en pequeña escala, la

caza y la pesca. Debido a la relativamente pequeña cantidad y valor de las actividades económicas en Guyana, no muchas entidades comerciales o industriales participaron en alguna actividad importante basadas en la RSC.

El proyecto de sostenibilidad se basa en crear proyectos de producción para generar ganancias a partir de las actividades cotidianas de los aldeanos.

En Shulinab, las mujeres son muy activas con el procesamiento de la fruta durante todo el año al aprovechar las frutas de temporada. La capacidad de almacenar la pulpa de la fruta y el jugo en un congelador les permite utilizar más frutas a medida que entran en temporada. También existe una demanda de frutos secos que se verá reforzada por la introducción de secadores solares. De esta manera se implementó un centro de procesamiento de frutas, equipado con congeladores solares, secadores solares, un pequeño sistema de energía solar para alimentar los equipos de cocina y una estufa de leña para procesar la pulpa y el jugo.

Los aldeanos tienen su propio ganado y venden carne de res y la carne de cualquier animal silvestre que los cazadores puedan atrapar. Sin embargo, debido a la falta de un sistema de almacenamiento eficaz, al centro de ventas de carne se le proporcionaron congeladores solares.



En Powiakuru, se desarrolló un centro comercial de la aldea para almacenar el pescado y la carne de los animales silvestres capturados durante la semana, lo que permitió a los cazadores y pescadores hacer un viaje por semana para vender sus productos. También se utilizó para desarrollar una tienda en la aldea para facilitar el suministro de alimentos básicos a todos los aldeanos ya que el centro comercial más cercano está a muchas horas de distancia en pequeñas embarcaciones. Además, se instaló un centro de procesamiento de alimentos para procesar jengibre, frijoles rojos y pimientos, con el fin de vender estos productos a los pueblos cercanos.

En Morakaibai, la casa de huéspedes y el centro de comidas se equiparon con un sistema de energía solar

para alimentar los equipos de cocina, los congeladores solares, la iluminación y un sistema solar de agua caliente.

Capacitar a la población beneficiaria fue otro punto clave en la sostenibilidad del proyecto. Se les entrenó en el uso básico de los equipos solares y se les asesoró en la producción de sus proyectos productivos, así mismo se les capacitó para reforzar las habilidades administrativas y organizativas de los aldeanos para administrar los proyectos.

Solución renovable

Se analizaron las posibles fuentes de energía y, basándose en las intervenciones sugeridas para las aldeas y los datos del país, se decidió que la principal intervención energética se basaría en el uso de la energía solar. Como Guyana está tan cerca del ecuador y no es un país muy grande, es posible utilizar la misma radiación solar de aproximadamente 5 kWh/m²/día; esto se puede equiparar a aproximadamente 5.5 horas pico de sol por día.

Financiamiento y costos del proyecto

En Guyana, no fue posible encontrar empresarios cercanos a las comunidades. La experiencia reveló que las

empresas solo estaban dispuestas a participar con RSC si obtenían un ingreso social. Para financiar los proyectos, solo tres organizaciones estaban dispuestas a trabajar para implementar los proyectos: La Cooperación Canadiense, OLADE y la Agencia de Energía de Guyana

El costo de inversión total ascendió a casi 150 000 USD. Es importante señalar que las empresas utilizadas para la ejecución de los proyectos fueron únicamente guyanesas. Los secadores solares se construyeron con mano de obra local y con diseño local.

Resultado del proyecto

Se están recopilando datos de la aplicación de la Metodología en la región del Caribe, así como en América Central y América del Sur, a fin de reunir más lecciones para mejorar la "Metodología de Gestión de Proyectos de Energía Rural con la inclusión de Variables Sociales y Responsabilidad Social Corporativa" para ser implementada por los Países Miembros para llevar a cabo sus planes de electrificación rural. Es evidente que cada región y cada país tienen sus propias características y que la metodología debe tener en cuenta las diferencias para poder implementarse a nivel regional.

Contacto

Alexandra Arias

Tel.: +(593) 2598122

Correo electrónico: alexandra.arias@olade.org

www.olade.org



DESAFÍOS DE LA ELECTRIFICACIÓN RURAL EN BRASIL

Eduardo Borges, Eletrobras



Resumen

En Brasil, proporcionar acceso universal a la energía eléctrica realmente ganó fuerza con la Ley 10,438/2002. El Decreto 4,873 / 2003 creó el programa de electrificación rural Luz Para Todos, que tiene como objetivo financiar y proporcionar subsidios para la inversión en proyectos de electrificación rural, que abarcan todo el país. El programa operativo está compuesto por el Ministerio de Minas y Energía (MME - el agente coordinador), la Cámara de Comercialización de Energía Eléctrica (CCEE - el agente de gestión de recursos) los concesionarios de distribución eléctrica (los agentes de ejecución) y Eletrobras (el agente operativo). El programa está diseñado para que cada hogar tenga suficiente electricidad para la iluminación, la comunicación y la refrigeración.

Desde 2004, el Programa Luz Para Todos ha proporcionado más de 3.3 millones de nuevas conexiones eléctricas a hogares rurales, beneficiando a casi 16 millones de personas, con inversiones en el rango de \$ 23 mil millones de R, de los cuales \$ 13.4 mil millones de R provinieron de subsidios. Según información del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), la tasa de electrificación rural, que fue del 71 % en 2000, alcanzó el 98 % en 2015, lo que demuestra la gran contribución del programa al acceso universal a la energía.

La organización

Eletrobras es la compañía de electricidad más grande de América Latina, líder en la generación y transmisión de electricidad en Brasil, en particular en los segmentos de comercialización, distribución y eficiencia energética.

El reto

A pesar del progreso del programa, todavía hay muchos hogares rurales sin electricidad, ubicados en la Región Norte, incluida la región del Amazonas, donde la población rural está más dispersa y las comunidades son remotas.

Solución renovable

Con el objetivo de ayudar a las comunidades sin acceso a la energía, Eletrobras, en asociación con las concesionarias de distribución, desarrolló proyectos piloto: el Proyecto Piloto Xapuri, con sistemas fotovoltaicos individuales, con el que se sometieron a prueba tres tipos de suministro de energía eléctrica: corriente alterna (CA), corriente continua (CC) y un sistema mixto (CC CA); el Proyecto de 12 minicentrales fotovoltaicas y el Proyecto Piloto Araras, con sistemas fotovoltaicos colectivos y distribución de miniredes. Los estudios, trabajos y

proyectos piloto han aportado lecciones, que incluyen lo siguiente:

- En el proyecto Xapuri, se ha demostrado que el sistema fotovoltaico individual mixto tenía una mayor eficiencia energética y fiabilidad en relación con el sistema de CA. Los resultados del proyecto piloto se presentaron a la agencia reguladora y contribuyeron a mejorar la regulación.
- El refrigerador fue el electrodoméstico que representa el mayor potencial para reducir el costo de inversión del sistema. Aunque el costo de un refrigerador de CC eficiente era más alto que el de un refrigerador de CA eficiente, el tamaño de un sistema necesario para suministrar energía al refrigerador de CC era considerablemente inferior. Por lo tanto, el costo de inversión del conjunto (sistema + refrigerador) podría reducirse en un 32 %.
- La batería era el punto débil en los sistemas remotos. Fue el equipo del sistema que más impactó en el costo de la energía, con variaciones del 20 al 25 %, mientras que otros equipos presentaron variaciones del 1 al 4 %. La preservación de la duración de la batería es fundamental para la sostenibilidad de los sistemas.
- En los sistemas de generación energía eléctrica colectiva, como en Araras, era importante adoptar un sistema de control de la demanda para que el uso de la energía por un consumidor no perjudicara a otros consumidores.
- El equipo del sistema tenía que ser adecuado para las condiciones tropicales, para operar en bosques tropicales cálidos y húmedos, adecuado para el funcionamiento automático, y aprobado en Brasil de conformidad con el Reglamento de Evaluación de la Conformidad (RAC INMETRO - la organización nacional de garantía de calidad).
- Para los sistemas en las regiones remotas, era indispensable contar con una fuerza de trabajo bien calificada porque estos sistemas tienen energía limitada y estaban ubicados en áreas de difícil acceso. En Brasil, las concesionarias, acostumbradas a la electrificación rural con redes eléctricas de distribución, tuvieron dificultades para adaptarse al cambio cultural a las alternativas renovables.
- El costo de operación y mantenimiento de los sistemas estuvo fuertemente influenciado por cuestiones

BRASIL

relacionadas con la logística, como la ubicación de la comunidad y el transporte. Dados los altos costos de operación y mantenimiento de los sistemas aislados, las subvenciones y los subsidios se hicieron indispensables para afrontar estos costos.

Resultado del proyecto

La perspectiva de emplear sistemas de generación de energía aislados dentro del Programa Luz Para Todos es la

electrificación de más de 27 000 viviendas en regiones rurales remotas, con un estimado de 19.5 MWp de potencia para sistemas solares. Con el fin de prepararnos para este reto, la estandarización y la calidad de los sistemas son muy importantes, ello junto con el entrenamiento de la mano de obra, la preparación técnica de los instaladores, operadores y gestores de las energías renovables, especialmente con vistas a los sistemas fotovoltaicos.

Contactos - Luz Para Todos - Eletrobras

Eduardo Luís de Paula Borges
Correo electrónico: eduardo_borges@eletrobras.com

Emerson Salvador
Gerente
Correo electrónico: salvador@eletrobras.com

Renata Leite Falcão
Superintendente
Correo electrónico: renata_falcao@eletrobras.com

<http://eletrobras.com/pt/Paginas/Luz-para-Todos.aspx>



Fuente: Smart Hydro Power

MICROHIDROELÉCTRICAS: UNA ALTERNATIVA PARA LA MITIGACIÓN, ADAPTACIÓN Y DESARROLLO DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE COMUNIDADES LOCALES MARGINADAS EN LA ISLA LA ESPAÑOLA

Michela Izzo, Guakía Ambiente y el Programa de Pequeñas Donaciones del FMAM (Fondo para el Medio Ambiente Mundial)



Resumen

Guakía Ambiente, con el apoyo del Programa de Pequeñas Donaciones del FMAM, implementó una microplanta hidroeléctrica como alternativa para la mitigación del cambio climático, la adaptación y el desarrollo de comunidades locales marginadas en la Isla La Española. El proyecto comenzó en 1997 y todavía se está ejecutando. El presupuesto total del proyecto fue más de 14.5 millones de USD.

La organización

Guakía Ambiente es una ONG dominicana. Desde 2008, hemos trabajado para el desarrollo sostenible con un enfoque en el empoderamiento de las personas y la comunidad. Nuestro trabajo tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida y la conservación del medio ambiente y las comunidades resilientes.

El objetivo

El objetivo principal de las intervenciones fue proporcionar acceso a la electricidad a las comunidades rurales aisladas a través de fuentes de energía renovables administradas por medio de un sistema sostenible basado en la comunidad.

El reto

Uno de los problemas estructurales prioritarios de la República Dominicana era el suministro de electricidad, ya que el sistema eléctrico del país se caracterizaba por una baja estabilidad, una calidad reducida y un suministro insuficiente. A pesar de la capacidad instalada (3005 MW) que excede la demanda nacional (1800 MW), la generación promedio estaba por debajo de los 1500 MW. Además, la República Dominicana tenía las estructuras eléctricas más caras en El Caribe y América Central, donde el cliente final tiene que pagar más de 0.20 USD/kWh. Esto es más de tres veces los 0.06 USD/kWh que la gente paga en los 16 sistemas microhidráulicos fuera de la red eléctrica examinados en este documento. En este contexto, las áreas rurales fueron las más afectadas y más del 5 % de la población no tiene acceso a los servicios de electricidad. Estas condiciones eran peores en Haití, donde las áreas rurales carecían de electricidad e incluso en las zonas urbanas donde solo el 30 % de la población estaba conectada a la red eléctrica, y el servicio no era estable.

Oportunidades para renovables

Ambos países están ubicados en la región del Caribe, en la Isla La Española, que está dominada por estructuras montañosas jóvenes, con pendientes empinadas y valles estrechos, donde los recursos hídricos son abundantes en la mayoría de las áreas.

Las condiciones anteriores ofrecen una solución adecuada para responder a las necesidades de suministro de electricidad de muchas comunidades rurales en el país

Varios desarrollos favorables y sinérgicos apoyaron el desarrollo

de sistemas microhidroeléctricos en la República Dominicana. Primero, en 2007, se aprobó la Ley de Incentivos a las Energías Renovables (Ley 57-2007); al mismo tiempo, los sistemas microhidroeléctricos comunitarios demostraron ser una forma eficaz de abordar el problema de la electrificación de áreas rurales remotas. En este contexto, el Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) desarrolló una red de colaboración con el gobierno dominicano, agencias de cooperación internacional y varias organizaciones de la sociedad civil (ONG), que convirtió el problema de suministro eléctrico en una oportunidad, especialmente en áreas rurales, y abrió el camino a modelos innovadores de desarrollo.

Solución renovable

El PPD del FMAM, la República Dominicana y Guakía Ambiente se han convertido en instituciones líderes en la generación con microcentrales hidroeléctricas comunitarias, al haber desarrollado un modelo innovador de intervención basado en la participación de múltiples partes interesadas y el empoderamiento de las personas y la comunidad. Estos sistemas son el espacio ideal donde este modelo puede desarrollarse y expandirse: la electricidad es solo el primer resultado significativo, pero no necesariamente el principal, ya que la mejora de todas las capitales de la comunidad es el principal logro.



En la actualidad, más de 4500 familias tienen acceso a la electricidad a través de 47 microcentrales hidroeléctricas comunitarias, con una capacidad total instalada de más de 1.3 MW.

Después de que los sistemas comenzaron a funcionar, cada familia tuvo un mejor servicio de energía y redujo sus costos entre 100 y 300 USD anuales. Además, surgieron oportunidades de trabajo en la administración del sistema y en otras empresas locales basadas en la electricidad.

Trabajamos para fortalecer la Red Dominicana para el Desarrollo de Energía Renovable (REDSER), una organización basada en la comunidad (CBO, por sus siglas en inglés) de segundo nivel constituida por más de 40 CBO cuyas comunidades usan fuentes de energía renovables. Con REDSER, trabajamos para mejorar la autonomía y la sostenibilidad de las comunidades, reduciendo así su vulnerabilidad.

A nivel mundial, estamos contribuyendo a la mitigación del cambio climático, con más de 24 000 toneladas de CO² que se evitan y/o absorben anualmente.

Financiamiento y costos del proyecto

La construcción de 47 microcentrales hidroeléctricas requirió una inversión de más de 14.5 millones de USD. Estos proyectos son posibles gracias a la participación sinérgica de numerosas partes interesadas, como organismos internacionales, instituciones públicas, organizaciones de la sociedad civil y el sector privado, que interactúan y contribuyen para alcanzar un objetivo común, con un enfoque en el empoderamiento de las personas y las comunidades locales. Desde los primeros proyectos, una plataforma de múltiples partes interesadas ha estado trabajando para construir estos sistemas y el Estado dominicano, en particular, ha insertado estas iniciativas como parte de la política energética nacional, al haber introducido este esquema específico de intervención en su acción para resolver el problema del acceso a la electricidad en las áreas rurales viables.

Cada sistema funciona bajo un mecanismo de gestión comunitaria, donde un comité elegido localmente es responsable de garantizar que los usuarios reciban el servicio y que el sistema sea sostenible. Por esta razón, cada usuario paga 4-12 USD por mes, dependiendo del consumo, lo que contribuye a hacer crecer un fondo comunitario, utilizado para el mantenimiento del sistema.

De acuerdo con los análisis financieros realizados, las comunidades locales podrán pagar un nuevo sistema, una vez que se haya excedido su vida útil (estimada en 50 años).

Resultado del proyecto

Más de 20 000 personas se benefician directamente a través de estos sistemas; al acceder a la electricidad, los principales beneficios son:

- Más de 4500 familias acceden a electricidad confiable a partir de fuentes renovables.
- Más de 4000 mujeres han reducido considerablemente el tiempo dedicado a hacer los quehaceres de la casa, especialmente el lavado de la ropa.

- Más de 100 empresas se crearon a partir del uso de la electricidad procedente de fuentes renovables, con un aumento de más del 50 % en los ingresos familiares.
- Se crearon más de 200 empleos directos directamente vinculados a las microcentrales hidroeléctricas.
- Cada familia ahorró 100-300 USD/año en necesidades de energía y tuvo acceso de 4 a 9 veces más electricidad.
- Se ahorraron más de 5650 BEP (barril equivalente de petróleo) en la producción de energía, con un ahorro anual total de más de 550 000 USD.
- Los niños y los jóvenes tienen más tiempo para estudiar y acceder a las tecnologías de la comunicación: Se desarrollaron 4 sistemas de Internet WiFi en comunidades aisladas.
- Se evitó el uso de más de 40 000 galones/año de gas queroseno, lo que redujo la contaminación doméstica.
- Se conservaron más de 7000 hectáreas de tierra en las cuencas altas.
- Se evitaron y/o absorbieron más de 24 000 toneladas de CO₂ anualmente.

Nuestra experiencia nos enseñó que, cuando los grupos locales se involucran directamente en su propio desarrollo, hay una mejora en sus condiciones de vida, lo que también beneficia la protección y la conservación de la naturaleza.

Además, el uso común sostenible de los recursos naturales promovió el sentido de apropiación hacia ellos e impidió que ocurrieran externalidades negativas en las comunidades locales.

Mirando hacia el futuro, la República Dominicana y Haití tienen el potencial de ampliar aún más estas experiencias exitosas y continuar sus contribuciones para resolver el problema del suministro eléctrico, así como diseminar modelos innovadores y sostenibles basados en el empoderamiento de la comunidad local.

Contactos

Michela Izzo

Director Ejecutivo de Guakía Ambiente

Tel.: +(1) 809 995 7240

Correo electrónico: michela.izzo@guakiambiente.org

www.guakiambiente.org

Alberto Sánchez

Coordinador Nacional del PPD/FMAM

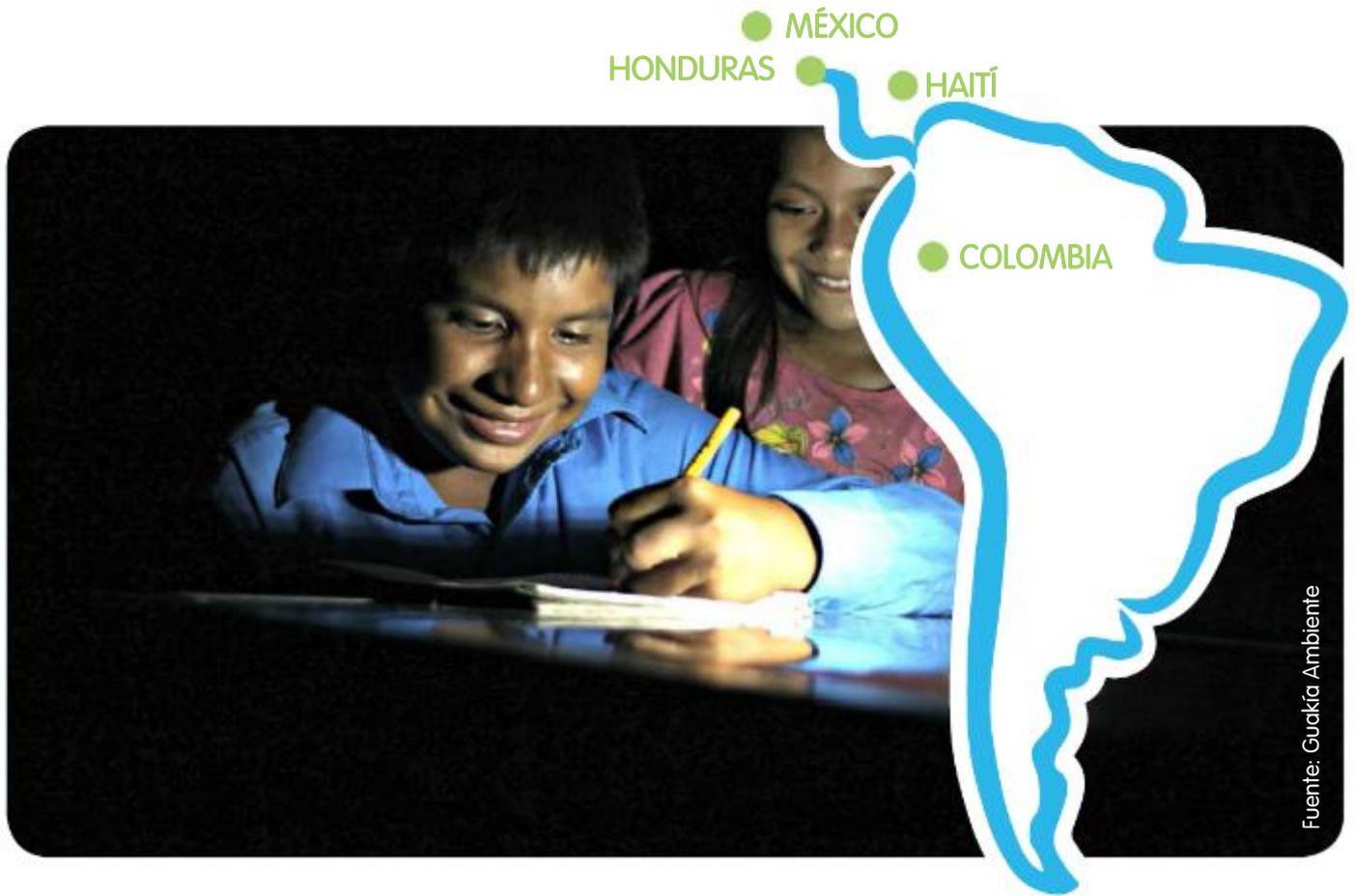
Tel.: +(1) 809 682 2305

Correo electrónico: ppsdom@gmail.com

www.ppsdom.org



2. NECESIDADES BÁSICAS



PARA ELECTRIFICAR: LA ÚLTIMA MILLA EN MÉXICO

Ana María Martínez, Iluméxico



Resumen

Desde 2010, Iluméxico está ejecutando un proyecto que lleva el suministro de energía básica a áreas remotas en México. Si bien la mayoría de los usuarios comienzan con un suministro de solo 25 W de luz, pueden pasar con el tiempo de 50 a 100 W, lo que permite agregar otros dispositivos eléctricos.

La organización

Iluméxico es una empresa social que vende e instala sistemas de energía solar a comunidades marginadas de México sin acceso a la red eléctrica convencional.

El objetivo

Catalizar el desarrollo a través de la energía solar en comunidades fuera de la red eléctrica de México.

El reto

En México, dos millones de personas aún carecen de acceso a la electricidad y dependen de fuentes caras y sucias para iluminar sus hogares y negocios. El acceso a energía confiable y asequible es un paso fundamental para eliminar la pobreza, pero las líneas eléctricas no llegarán pronto a los pueblos más remotos de México debido a su ubicación geográfica y condiciones de aislamiento, lo que hace difícil llegar a ellos, además de que constituyen un objetivo costoso para la infraestructura y electrificación del gobierno.

Oportunidades para renovables

Iluméxico surgió en 2010 en respuesta a esta situación al proporcionar electricidad solar a estas comunidades. Como una empresa social que combate la pobreza y cataliza el desarrollo a través de la energía solar en comunidades marginadas de México, Iluméxico ofrece un enfoque holístico del desarrollo comunitario a través del acceso a la energía, trabajando con desarrollo tecnológico, distribución de última milla, financiamiento flexible y programas de equidad de género que pueden garantizar que todos los mexicanos tengan electricidad para el 2025.

Ofrecemos sistemas solares aislados con diferentes capacidades para satisfacer diversas necesidades de energía en casas, escuelas, clínicas y centros comunitarios fuera de la red eléctrica, y hemos diversificado la gama de productos para diferentes aplicaciones en pequeñas empresas, la agricultura y otras actividades económicas.

A través de nuestra red de diez sucursales minoristas regionales, Iluméxico ha llevado energía solar a casi 10 000 hogares en las regiones más remotas de México, donde la falta de caminos e infraestructura es el mayor obstáculo que superar.

Las difíciles condiciones sociodemográficas de las comunidades rurales a las que se dirige Iluméxico crean oportunidades perfectas para soluciones solares aisladas.

Solución renovable

Nuestra experiencia nos ha proporcionado importantes lecciones para llegar a comunidades fuera de la red eléctrica que han dado forma a nuestros cuatro pilares centrales, que nos distinguen en el mercado:

1. **Productos y servicios adecuados:** Desarrollamos, integramos y fabricamos sistemas solares basados en la retroalimentación directa de los clientes, priorizando la calidad y las tecnologías duraderas que son asequibles y se adaptan a las necesidades rurales. Ofrecemos opciones modulares para diferentes niveles de ingreso y necesidades de acceso a la energía (desde iluminación hasta electrificación) que pueden actualizarse fácilmente. Nuestro portafolio de productos incluye tecnologías solares que promueven servicios de energía comunitarios y productos para la generación de ingresos, como bombas de agua, cercas eléctricas y refrigeradores. Además, ofrecemos garantías, mantenimiento continuo y soporte posventa que garantizan la durabilidad del producto y construyen la confianza y lealtad de marca.
2. **Financiamiento al consumo:** Brindamos financiamiento flexible a nuestras comunidades objetivo y les damos la posibilidad de reemplazar sus gastos actuales en fuentes de iluminación costosas, contaminantes y peligrosas (como diésel y velas) con sistemas solares que pueden pagar en cuotas de 3 a 18 meses, mientras que a la vez crean su primera experiencia financiera.
3. **Distribución de última milla:** A través de nuestra red ILUCentros accedemos a comunidades remotas y a nuestras comunidades objetivo. Los ILUCentros están ubicados en puntos estratégicos y cuentan con personal local (Ingenieros de la comunidad) que están capacitados en ventas, tecnología, mantenimiento y finanzas. También hemos establecido un canal eficaz de ventas y servicios en las comunidades al trabajar con agentes bien conectados (Embajadores) que ganan comisiones por su trabajo.
4. **Empoderamiento social:** Nuestros proyectos de electrificación están acompañados por talleres que aseguran la transferencia y adopción de la tecnología para que la energía se pueda utilizar como plataforma para el desarrollo económico.

Resultado del proyecto

Hemos instalado más de 9800 sistemas solares en 375 comunidades, electrificado 72 escuelas rurales y 21 centros de salud, que benefician a 41 000 mexicanos y desplazan más de 5300 toneladas de CO₂.

Para lograr esto, actualmente empleamos a 44 personas directamente (27 en áreas rurales de las cuales 14 son indígenas) y 22 indirectamente en comunidades rurales (a través de nuestro Programa de Embajador de la Comunidad).

Contacto

Ana María Martínez Duque

Correo electrónico: anaMaría@ilumexico.mx

www.ilumexico.mx



Fuente: Ilumexico

ELECTRIFICACIÓN RURAL EN HAITÍ

Rachel McManus, EarthSpark International



Resumen

EarthSpark International trabaja dentro del programa de escalamiento Scaling SEforALL (Energía sostenible para todos) para la construcción de microrredes comunitarias en Haití. La duración del proyecto es de 2012 a 2020, con un presupuesto total del proyecto de 15 millones de USD.

La organización

EarthSpark International es una organización sin fines de lucro con sede en los EE. UU. y tiene la misión de erradicar la pobreza energética y el método de hacer la investigación y desarrollo de modelos de negocio que se pueden derivar y escalar. Hasta la fecha, EarthSpark ha derivado a Enèji Pwòp, SA, una empresa social haitiana, y SparkMeter, Inc., una empresa de tecnología de medidores inteligentes. Enèji Pwòp ha vendido más de 18 000 productos solares a pequeña escala y estufas para cocinar mejoradas. SparkMeter ha vendido más de 25 000 medidores en 17 países. EarthSpark ahora está trabajando en un modelo de negocio para el desarrollo de microrredes.

El objetivo

El objetivo principal de EarthSpark es impulsar las microrredes en el mercado. El proyecto elimina el riesgo del proceso de construcción y operación de microrredes a escala comunitaria en Haití. Esta empresa de desarrollo derivada servirá a Haití y también proporcionará soluciones comerciales y tecnológicas relevantes para otros países.

El reto

Solo el 30 % de la población de Haití tiene acceso a la electricidad, que presta servicios a la capital y a algunas ciudades importantes. La generación, la transmisión y la distribución no confiables plagan esta infraestructura de electricidad con pérdidas totales del sistema que se cree son de aproximadamente el 50 %. Los que están fuera de la red eléctrica dependen del queroseno, las velas, los grupos electrógenos diésel o el cargo por teléfono de terceros para satisfacer sus necesidades energéticas, gastando el 6.5 % de sus ingresos anuales. La investigación de mercado de EarthSpark, llevada a cabo con socios locales en 2015, ha identificado 80



comunidades como ubicaciones ideales para microrredes.

Aún existen desafíos para el desarrollo de microrredes en Haití. El marco legal y regulatorio está en constante cambio y existen importantes riesgos de procesos, técnicos y ambientales. EarthSpark cree en 'eliminar el riesgo poniéndose en acción' y está trabajando para mitigar estos riesgos a través del desarrollo de sus siguientes tres redes eléctricas y la creación de una trayectoria hacia un modelo replicable para el tramo posterior de 20 redes eléctricas.

Oportunidades para renovables

La mayoría de la electricidad de Haití proviene de la generación a base de diésel y combustóleo pesado, pero existe un gran potencial para la generación de energía solar y eólica. El buque insignia de EarthSpark en Haití es una microrred que es una red eléctrica híbrida solar-diésel con almacenamiento. Es alimentada en más del 95 % por energía solar, lo que demuestra el enorme potencial de la energía fotovoltaica en la solución del acceso a la energía.

Solución renovable

En 2012, EarthSpark desarrolló la primera microrred de prepago de Haití con solo 14 clientes en Les Anglais, Haití. Esto fue posible gracias a la colaboración con Digicel, la compañía de telecomunicaciones más grande de Haití, mediante el uso de la capacidad excedente de un generador diésel que alimenta una torre Digicel. En 2013, la red se amplió a 54 clientes que utilizan el mismo grupo electrógeno diésel, pero se introdujeron medidores inteligentes que fueron el precursor de lo que se convertiría en la tecnología SparkMeter. En 2015, con el financiamiento de USAID Powering Agriculture (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional que impulsa la agricultura), la red se amplió a una red solar inteligente del tamaño de una ciudad que atiende a unos 450 clientes.

La red eléctrica consta de 93kW de paneles fotovoltaicos; un generador de grupos electrógenos diésel de reserva de 30kVa y almacenamiento de batería de 450kWh. Sirve a 450 hogares y empresas con electricidad confiable y asequible 24 horas al día, 7 días a la semana. Los clientes compran la electricidad en forma de créditos de prepago de los proveedores de energía locales en unidades y tiempos que se ajustan a sus presupuestos de energía. La red eléctrica tiene niveles de servicio escalonados que se adaptan a las necesidades de la comunidad. Los medidores inteligentes de SparkMeter permiten el precio por el tiempo de uso y el limitador de carga, lo que permite

a los operadores optimizar los recursos de la red eléctrica. Diseñado como infraestructura de alta calidad, una red EarthSpark es lo suficientemente potente como para energizar la industria local pero lo suficientemente progresiva como para servir a cada hogar dentro de su huella ecológica.

La empresa derivada Enèji Pwòp, SA de EarthSpark se contrató para operar y mantener la red con un equipo de seis personas en Les Anglais y la supervisión de la gestión por dos miembros del personal en Puerto Príncipe.

Financiamiento y costos del proyecto

EarthSpark ha recaudado y gastado aproximadamente 3 millones de USD en estudios de factibilidad, predesarrollo y la red eléctrica piloto de Les Anglais. Está trabajando en el desarrollo de tres redes eléctricas más para descartar por completo el riesgo del modelo operativo a medida que desarrolla un plan de inversión para otras 20 redes eléctricas. Para estas redes eléctricas, EarthSpark recaudará 12 millones de USD en deuda, subvenciones y



capital para CAPEX y el desarrollo corporativo para una compañía de desarrollo de microrredes.

Contacto

Rachel McManus

Correo electrónico: rachel@earthsparkinternational.org

www.earthsparkinternational.org

EarthSpark está trabajando con diversas partes interesadas para desarrollar un modelo integral de asociación público-privada para el siguiente tramo de ciudades. Esto consistirá en un conjunto de contratos y documentos examinados a nivel local e internacional para que los municipios emitan concesiones para las microrredes.

La empresa derivada de EarthSpark, Enèji Pwòp, continúa sirviendo a aquellos fuera del alcance de sus microrredes con lámparas solares autónomas de pequeña escala y sistemas domésticos. Cada nueva microrred construida proporcionará infraestructura comercial para facilitar la venta de estos productos. EarthSpark también proporciona financiamiento para la compra de electrodomésticos o maquinaria de alta eficiencia por parte de los clientes de las microrredes para usos productivos de la electricidad, particularmente para aplicaciones agrícolas y de procesamiento de alimentos.

Resultado del proyecto

El objetivo final de EarthSpark es construir 80 redes eléctricas en Haití y un modelo que pueda replicarse en otros países. Servirán directamente a 200 000 personas en pueblos rurales, desbloqueando enormes oportunidades económicas y mejorando la calidad de vida. Junto con el servicio mejorado de la red eléctrica central para aquellos en las redes eléctricas nacionales y con soluciones solares autónomas para quienes viven en ubicaciones extremadamente remotas, las microrredes comunitarias pueden desempeñar un papel importante en el logro de la electrificación universal de alta calidad en Haití.

Los clientes en la red eléctrica de Les Anglais vieron un ahorro del 50-80 % con respecto al costo de sus gastos de energía antes de que se construyera la red. El uso de queroseno prácticamente se ha eliminado, lo que mejora la calidad del aire interior y previene las quemaduras y los incendios. Con el fin de desbloquear completamente el potencial rural, EarthSpark trabajó con empresarios locales en usos productivos, al introducir un molino eléctrico y una trilladora de maíz. En las redes futuras, EarthSpark introducirá la cocina eléctrica, la que brindará a los clientes la posibilidad de intercambiar carbón por electricidad.

MICRORRED ALIMENTADA CON BATERÍAS FOTOVOLTAICAS EN COLOMBIA

Ana María Murillo, Tecmac Ingeniería



Resumen

Trojan Battery Company y Tecmac Ingeniería implementaron en 2015 una microrred alimentada con baterías fotovoltaicas que reemplazó a un generador diésel en Chocó, Colombia.

La organización

Fundada en 1925, Trojan Battery Company es el fabricante líder mundial de baterías de ciclo profundo. Desde las baterías de ciclo profundo de inmersión hasta las baterías de ciclo profundo AGM (fibra de vidrio absorbente, por sus siglas en inglés) y las baterías de gel, Trojan ha dado forma al mundo de la tecnología de las baterías de ciclo profundo con más de 90 años de experiencia en la fabricación de baterías.

Tecmac Ingeniería es una empresa de ingeniería creada en 2009, dedicada al desarrollo de la industria solar fotovoltaica en Colombia. Tecmac ofrece soluciones que abarcan ingeniería básica, modelos financieros, suministro, instalación y mantenimiento de sistemas de generación solar enfocados en el concepto de Eficiencia y Sostenibilidad Energética.

El objetivo

En el septentrional Estado de Chocó, ubicado en el oeste de Colombia, se encuentra la Municipalidad de Acandí, un área que es principalmente jungla a lo largo del Mar Caribe que limita con Panamá. Esta región se encuentra en un área remota del país que no está vinculada a una red eléctrica. Los residentes tienen acceso a la electricidad suministrada por generadores diésel solo por unas pocas horas al día. A través de su Ministerio de Minas y Energía, el gobierno de Colombia emitió un mandato para expandir la disponibilidad de electricidad a estas áreas remotas mediante la construcción de cinco instalaciones híbridas solares, o microrredes, en ACANDÍ. La línea industrial de baterías Trojan con Smart Carbon (carbono inteligente) se instaló como la solución de almacenamiento de energía para las cinco microrredes con una capacidad total del sistema de 191 kWp.

El reto

Antes de las instalaciones de microrred, los residentes solo podían usar la energía cuando los generadores estaban encendidos.

Oportunidades para renovables

El gobierno colombiano emitió un mandato para expandir la disponibilidad de electricidad a la zona remota de

Acandí mediante la construcción de cinco instalaciones solares híbridas o microrredes. Acandí es en su mayoría jungla, ubicada en el Mar Caribe que limita con Panamá. No hay conexión a la red eléctrica allí, y los residentes tenían acceso a la energía eléctrica suministrada solo unas pocas horas al día con los generadores diésel. Uno de los mayores incentivos para instalar estas microrredes fue la reducción del uso de combustible diésel. Los generadores no solo son ruidosos, sino que debido a que solo se puede acceder al área en bote, los costos del transporte son prohibitivamente elevados. También querían volverse menos dependientes de los generadores, porque cuando un generador se averiaba, la comunidad se quedaba sin electricidad hasta que alguien pudiera arreglarlo, lo que podía tomar su tiempo en estas ubicaciones remotas.

Solución renovable

Antes de las instalaciones de microrred, los residentes solo podían usar la energía cuando los generadores estaban encendidos. Ahora, con electricidad por más de 5 a 6 horas al día, no tienen que planificar su día alrededor del tiempo en el que tienen electricidad. Los niños pueden estudiar en la noche, las madres pueden cocinar por la noche sin necesidad de usar velas. Además, un beneficio adicional es que los sistemas híbridos solares proporcionan una energía más consistente y confiable que el uso de generadores diésel solos.

Trojan proporcionó orientación sobre qué tipos de baterías y modelos proporcionarían la solución de almacenamiento de energía más eficaz para este proyecto de microrredes. Los modelos de batería seleccionados e instalados fueron la línea industrial solar Trojan Solar Industrial Line con Smart Carbon™ -IND294V y Trojan IND136V. Estas baterías están diseñadas para reducir el impacto del estado de carga parcial (PSOC, por sus siglas en inglés).

Financiamiento y costos del proyecto

Las microrredes incluyen paneles solares de Trina Solar, baterías de Trojan Battery e inversores Sunny Boy y Sunny Island de SMA. Cuatro de los sistemas fotovoltaicos fueron diseñados para cubrir la mayor parte de la demanda de electricidad, pero no toda. Por ejemplo, la microrred en Triganá Chocó cubre el 60 % de la demanda y las de Chugandí y Caleta cubren el 80 %. Debido a esto, los sistemas también incluyen los generadores diésel Cummins, que proporcionan la potencia adicional cuando es necesario y también actúan como respaldo en caso de lluvia durante varios días. La instalación de Aguas Blancas cubre el 100 % de la electricidad necesaria, pero también cuenta con un generador diésel como respaldo. El proyecto

COLOMBIA

fue financiado al 100 % por GENSA. Los clientes pagarán mensualmente a la empresa de servicios públicos por su consumo de electricidad.

Resultado del proyecto

Este proyecto es el primero de su tipo en la región del Chocó y ha permitido que 431 hogares, incluida una comunidad indígena, tengan acceso a energía limpia, asequible y confiable durante los próximos 20 años, dijo Ana María Murillo, Directora Comercial de Tecmac Ingeniería, el instalador solar del proyecto. Uno de los mayores incentivos para instalar estas microrredes fue la reducción del uso de combustible diésel.

Contacto

Ana María Murillo

Directora de Negocios

Tel.: +(57) 554 1097

Correo electrónico: administrativo@tecmacingeneria.com

www.tecmacingeneria.com



Fuente: Trojan Botttery Company

SISTEMA FOTOVOLTAICO AUTÓNOMO CON FINANCIAMIENTO DEL CLIENTE UN MODELO DE EMPRESA SOCIAL QUE OFRECE ACCESO A LA ELECTRICIDAD EN ÁREAS RURALES DE HONDURAS

Richard Hansen, Soluz Inc.



Resumen

Este es un caso de estudio de Soluz Honduras, una empresa social que ha suministrado sistemas fotovoltaicos autónomos durante más de dos décadas en zonas rurales de Honduras, en lugares a los que no llega el servicio público nacional. El caso de estudio pretende contribuir a la consideración sobre cómo alcanzar el acceso universal a la electricidad en la Región de América Central, al tiempo que reconoce la coexistencia de iniciativas privadas de suministro fotovoltaico y proyectos fotovoltaicos gubernamentales en el sector. Para comprender cómo esta empresa está posicionada en el mercado para proporcionar sistemas y servicios fotovoltaicos durante muchos años, es importante comprender las características del modelo de empresa social. Una empresa social es una organización que aplica estrategias comerciales para maximizar las mejoras en el bienestar humano y el medioambiente; esto puede incluir maximizar el impacto social junto con las ganancias para los accionistas externos.

La organización

En 1994, Soluz Honduras fue establecida por Soluz, Inc., una compañía con sede en Massachusetts, EE. UU. Como actividad de estudio de mercado, Soluz Honduras vendió inicialmente componentes de sistemas fotovoltaicos a varios técnicos solares rurales, mientras desarrollaba un plan de negocios para presentar una oferta pionera de alquiler de energía fotovoltaica y también vendía sistemas fotovoltaicos en efectivo y a crédito de corto plazo. La oferta de alquiler de energía fotovoltaica de Soluz Honduras era esencialmente una opción de "pago por uso" (PAYG, por sus siglas en inglés) pero sin la función de desconexión automática del sistema fotovoltaico PAYG (una tecnología reciente) que ahora está siendo utilizada por los operadores PAYG que se establecieron en la última década, principalmente en el África subsahariana.

Soluz Honduras recaudó 500 000 USD en capital especializado a través de fondos de inversión de impacto para la operación de alquiler de energía fotovoltaica que se lanzó en junio de 1998. La compañía había llegado a 200 clientes de alquiler, cuando, en octubre de 1998, Honduras fue azotada por el huracán Mitch. El país quedó devastado. Todos menos uno de los sistemas fotovoltaicos autónomos de Soluz sobrevivieron a Mitch, pero fue un período de recuperación costoso para Soluz Honduras, una empresa de nueva creación.

A pesar de la devastación causada por Mitch, Soluz Honduras siguió adelante y, a fines de 1999, la empresa tenía una cartera de alquiler de energía fotovoltaica de 500 clientes. En 2000, Soluz Honduras recaudó 1 millón de USD adicional en inversiones en deuda y capital para expandir la operación de alquiler de energía fotovoltaica al punto de equilibrio financiero. Incluido en estos fondos había una inversión de 500 000 USD (100 000 en capital y 400 000 USD en deuda), del brazo del sector privado del Banco Mundial, la Corporación Financiera Internacional (CFI).

Para el 2002, la operación de alquiler de energía fotovoltaica de Soluz Honduras había llegado a 1,500 clientes. Para llegar al punto de equilibrio, la empresa iba a requerir una inversión

adicional y un refinamiento de su modelo de negocios para desarrollarse en coordinación con los planes de electrificación del gobierno. En esta etapa, más bien se experimentó un "abandono" bastante alto de los clientes debido a que la ENEE implementó varios proyectos de ampliación de la red eléctrica financiados por donantes en algunas de las mismas áreas donde vivían los clientes de alquiler de energía fotovoltaica de Soluz. Para el año 2003, todavía había 500 000 hogares sin acceso, una base de clientes potenciales sustancial.

Mientras que Soluz Honduras evaluaba el desempeño de su innovador modelo de negocio de alquiler de energía fotovoltaica, surgió otro riesgo para la compañía. En 2004, el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) del Grupo del Banco Mundial comenzó a trabajar con el Gobierno de Honduras para diseñar PROSOL, un proyecto de electrificación fotovoltaica. Si bien Soluz Honduras desarrolló una operación de alquiler de energía fotovoltaica no subsidiada, cuando los gobiernos de la región de ALC diseñan proyectos fotovoltaicos, es comprensible que tiendan a incorporar subsidios para los hogares rurales. Al mismo tiempo, la electrificación de red convencional financiada por donantes también estaba cobrando impulso. Ante la perspectiva de ambas actividades de electrificación del gobierno, Soluz Honduras se dio cuenta de que tenía que abandonar el modelo de alquiler de energía fotovoltaica no subsidiado. No podía poner más capital a largo plazo en riesgo con los proyectos fotovoltaicos subsidiados por el gobierno entrando al mercado.

De 2004 a 2006, Soluz Honduras vendió los activos de alquiler de energía fotovoltaica en condiciones favorables para los clientes y la empresa pagó a los prestamistas en función de un memorando de acuerdo negociado. Si bien la opción de alquiler de energía fotovoltaica de Soluz quizás se adelantó a su tiempo y no contó con el respaldo adecuado de un marco de políticas, lo que logró fue la introducción inicial de los sistemas fotovoltaicos en el mercado rural, proporcionando a Soluz Honduras una experiencia única y valiosa. La compañía ajustó su modelo de negocios de alquiler de energía fotovoltaica, centrándose exclusivamente en sus ventas en efectivo y a crédito de corto plazo, y luego participó en el proyecto PROSOL financiado por el Banco Mundial.

Nuevo entorno de mercado

Con el apoyo de donantes internacionales, el gobierno de Honduras inició dos importantes proyectos de electrificación fotovoltaica.

Proyecto PROSOL

Entre 2004 y 2008, el Banco Mundial trabajó con el gobierno hondureño para la planificación del proyecto PROSOL, que fue administrado por FHIS, el Fondo Hondureño de Inversión Social. El modelo tenía varias características positivas:

- Involucró a varias compañías de suministro de energía fotovoltaica para vender, instalar y mantener los sistemas domésticos de energía solar (SHS, por sus siglas en inglés). El diseño del proyecto estaba destinado a fortalecer la capacidad local para las empresas de suministro de energía

fotovoltaica. El proyecto permitió ventas en todo el país, ventas que se llevaron a cabo competitivamente por las empresas participantes.

- El proyecto proporcionó un subsidio para los beneficiarios de 230 - 365 USD que representaba descuentos transferidos a los clientes del 40-50 % del precio del sistema fotovoltaico. Para PROSOL, los sistemas domésticos de energía solar que recibieron subsidios variaron de 30 W a 85 W.
- El proyecto involucró a las instituciones microfinancieras (IMF) para financiar el saldo del precio del sistema fotovoltaico.
- Las especificaciones del producto fueron impuestas por el proyecto que fue implementado por FHIS. Las instalaciones del sistema se verificaron para garantizar el cumplimiento de las normas.

El proyecto PROSOL se implementó de 2008 a 2012. La fase inicial del proyecto PROSOL logró su objetivo de proporcionar sistemas fotovoltaicos para 5000 hogares y 150 escuelas.

Soluz Honduras comenzó la venta e instalación de sistemas fotovoltaicos para PROSOL en 2008, cuando comenzó el proyecto. Hubo un período de un año que comenzó en junio de 2009 cuando el proyecto PROSOL quedó paralizado debido a la inestabilidad política.

En lo que se convirtió en la primera fase del proyecto PROSOL, Soluz Honduras suministró 2400 sistemas fotovoltaicos domésticos y 76 sistemas fotovoltaicos escolares como una de las cinco empresas participantes que trabajan para el proyecto PROSOL. Si bien las IMF anteriormente no mostraron interés en financiar sistemas fotovoltaicos, cuando recibieron apoyo del proyecto PROSOL, ingresaron a este sector. Sin embargo, las IMF exigieron a las empresas proveedoras de los sistemas fotovoltaicos que garantizaran los pagos del cliente y que volvieran a comprar los sistemas fotovoltaicos en caso de incumplimiento. Claramente, las IMF no estaban dispuestas a asumir los riesgos financieros que normalmente asumirían como institución financiera.

Entre 2012 y 2014, el FHIS y el Banco Mundial realizaron una nueva ronda de planificación para una segunda fase del proyecto PROSOL. El objetivo de la Fase II era llegar a 4000 hogares adicionales. Durante 2015 y 2016 se implementó la Fase II de PROSOL. Soluz Honduras decidió no participar en la Fase II de PROSOL porque los precios de los sistemas fotovoltaicos se "fijaron" bastante bajos, lo que habría requerido que la empresa redujera la calidad de sus sistemas fotovoltaicos para alcanzar ese nivel de precios y todavía tener un margen de ganancia viable.

Un problema con el proyecto PROSOL fue el de un servicio continuo de larga duración y el reemplazo de la batería. Se suponía que inicialmente el proyecto requería dos años de visitas de servicio que debían pagarse por el propio proyecto PROSOL. Sin embargo, estos pagos nunca se materializaron por lo que no se realizaron las visitas de servicio.

Proyecto PRONADERS

En febrero de 2012, se anunció en la prensa nacional que el gobierno de Corea del Sur proporcionaría un préstamo de 40 millones de USD para un proyecto de electrificación de energía fotovoltaica. Una vez que se anunció este proyecto, en los seis departamentos occidentales a los que se dirigía el proyecto, las ventas de los sistemas fotovoltaicos de Soluz Honduras se vieron negativamente afectadas. Este impacto temprano en el mercado, que afectó incluso al proyecto PROSOL financiado por el Banco Mundial, se debió a las comunicaciones realizadas por los alcaldes locales que informaron a sus electores que PRONADERS iba a proporcionar sistemas fotovoltaicos como obsequios del gobierno hondureño. Ciertamente, tenía sentido para los

posibles usuarios esperar recibir esos regalos.

La planificación de este proyecto continuó durante 2016 hasta que una empresa coreana recibió el contrato en diciembre de 2016. El contrato de 35.6 USD millones requiere que la compañía coreana proporcione sistemas fotovoltaicos para 21 036 hogares (130 W cada uno), 416 escuelas (500 W cada una) y 34 clínicas (2000 W cada una), que es un total de 3 MW. Para este proyecto, los sistemas fotovoltaicos se importaron directamente de Corea. Cada uno de los sistemas domésticos de energía solar de 130 W, que incluyen cuatro luces de 5 W 12 V CC, y una toma de CA de 110 V, le costaría al gobierno aproximadamente 1500 USD. Un sistema similar ofrecido por una empresa local como Soluz Honduras cuesta menos de 1000 USD.

Las familias esperaron durante más de cinco años para obtener estas donaciones de los sistemas domésticos de energía solar de 130 W.

Con respecto a los futuros servicios de mantenimiento, el equipo de instalación en el Departamento de Copán indicó que su entendimiento es que los beneficiarios del proyecto debían pagar 130 Lempiras (5,50 USD) por año para cubrir las futuras necesidades de mantenimiento. No estaba claro para el equipo de instalación a quién tendrían que pagar los beneficiarios la tarifa o cómo se administraría. Un problema crítico con este proyecto será la prestación de servicios de mantenimiento continuo después de que los equipos de instalación se hayan ido. Esto es particularmente una preocupación para los beneficiarios que, cuando su batería llegue al final de su vida útil, requerirán una batería de reemplazo con un gasto sustancial, que puede estar más allá de sus posibilidades.

Soluz Honduras decidió no participar en el proyecto PRONADERS como instalador del sistema, ya que no se alineó con su estrategia como empresa social.

Soluz Honduras, un modelo de empresa social

Soluz Honduras es una empresa social con fines de lucro que se ha comprometido a aumentar el acceso a la electricidad en Honduras, contribuyendo así al objetivo del acceso universal a la energía para 2030. Hasta septiembre de 2017, Soluz Honduras ha prestado servicios a aproximadamente 20 000 hogares. Soluz Honduras tiene un sólido modelo de empresa social que le permite brindar estabilidad y continuidad de servicio a través de desastres naturales y cambios en las administraciones gubernamentales, entre otros desafíos.



El modelo de negocio combina productos solares y productos financieros adaptados a los clientes rurales hondureños.

- A diferencia de algunos proyectos de energía fotovoltaica del gobierno que solo proporcionan un tamaño de sistema para todos, Soluz Honduras importa y vende una gama de tamaños de productos de 10 W a 300 W para satisfacer las necesidades y el poder de compra de sus clientes.
- Uno de los aspectos más importantes del modelo de

empresa social Soluz Honduras es la inclusión que se logra al brindar financiamiento. Soluz Honduras es socio de KIVA, una organización sin fines de lucro que desarrolló una plataforma de crowdfunding (financiamiento colectivo) en línea. En todo el mundo KIVA ha otorgado más de mil millones de dólares en préstamos para el impacto social. Soluz Honduras ofrece préstamos de 6 a 24 meses para sistemas fotovoltaicos con fondos procedentes de KIVA. La tasa de interés que Soluz Honduras cobra a sus clientes rurales es del 18 % anual.

- Para aumentar la asequibilidad, Soluz Honduras también puede canalizar descuentos inteligentes para clientes como lo hizo con el proyecto PROSOL. Cuando Soluz Honduras tiene una alianza con un patrocinador dispuesto a cubrir parte del costo del sistema, puede proporcionar una factura al cliente que refleje el monto del descuento que ha sido financiado por un tercero.

Lecciones aprendidas y recomendaciones de políticas

Se ha realizado una importante contribución a la electrificación fotovoltaica (o pre electrificación) en Honduras por parte de empresas privadas. Si bien los datos sobre el total de los sistemas fotovoltaicos instalados no están disponibles, una buena estimación es que, en las áreas rurales de Honduras, más de 50 000 hogares y empresas rurales ahora obtienen servicios básicos

de electricidad a partir de sistemas fotovoltaicos autónomos.

El modelo de empresa social ofrece soluciones solares para las cuales los clientes regularmente demuestran que valoran el producto al realizar los pagos. El modelo puede proporcionar soluciones de bajo costo, así como también canalizar los descuentos por parte de los patrocinadores a los clientes. El modelo de empresa social puede avanzar rápidamente como una forma de pre electrificación para atender las necesidades hasta que los proyectos fotovoltaicos subsidiados por el gobierno puedan desarrollarse e implementarse.

El financiamiento basado en resultados (RBF, por sus siglas en inglés) podría utilizar la eficiencia del modelo de empresa social para avanzar rápidamente en el acceso a la electricidad, incluso si se trata de un servicio de pre electrificación, en áreas que presentan un desafío comercial.

Finalmente, existe la necesidad de una exención clara y fácil de los aranceles de importación y los impuestos sobre las ventas de los productos solares. Por ejemplo, los productos fotovoltaicos de Pico, como las lámparas solares que sirven a los hondureños más pobres, aún no son reconocidos fácilmente como un producto solar exento por la aduana hondureña.

Contacto

Richard D. Hansen
 Presidente
 Correo electrónico: richard@soluzusa.com
www.soluzusa.com



IMPLEMENTACIÓN DE ESTUFAS PARA COCINAR MEJORADAS EN LOS HOGARES PERUANOS

Ana Moreno Morales, ENDEV Perú



Resumen

El programa EnDev Perú para la Implementación de estufas para cocinar mejoradas en los hogares peruanos es parte del Programa de Desarrollo Energizante. Desde julio de 2009 hasta junio de 2019, se asignaron un total de 17 520 000 euros para invertir en la adaptación de nuevas tecnologías para estufas mejoradas, así como en la distribución de estas nuevas tecnologías en áreas remotas de Perú.

La organización

Energising Development (Desarrollo Energizante: EnDev, por sus siglas en inglés) es una alianza cuya misión es promover el acceso a los servicios básicos de energía a 18 millones de personas en todo el mundo hasta 2019. Es apoyado por seis países benefactores: Alemania, Holanda, Noruega, Reino Unido, Suecia y Suiza y actualmente se implementa mediante la iniciativa alemana GIZ (Corporación Alemana para la Cooperación Internacional, por sus siglas en alemán) en 26 países de África, Asia y América Latina. El programa EnDev comenzó en 2009. De los 30 millones de habitantes del país, todavía hay dos millones de personas que carecen de acceso a la electricidad y un millón y medio de hogares sin estufas limpias. Un porcentaje elevado de esta población carente de energía moderna se concentra en las zonas rurales, que son en gran medida de difícil acceso, lo que hace que en muchos casos sea imposible abastecer estas áreas con energía. Para hacer frente a estos desafíos, EnDev Perú se ha centrado en fomentar el desarrollo de un mercado compuesto por varios servicios de energía actuando como coordinador y enlace entre las administraciones públicas, el sector privado y los consumidores potenciales.

El objetivo

Facilitar el acceso sostenible y seguro a la energía térmica para cocinar en los hogares peruanos.

El reto

En Perú, según el Instituto Nacional de Datos y Estadísticas (INEI) en 2016, aproximadamente el 34.6 % de hogares usaban con frecuencia combustibles sólidos como leña, carbón, estiércol, etc. para cocinar productos comestibles. A pesar de que las instituciones públicas y privadas han instalado cerca de dos millones de estufas limpias y eficientes en la última década (gas licuado de petróleo y cocinas mejoradas para leña), 1,5 millones de hogares todavía usan artefactos de cocina ineficientes como la llama abierta y/o las estufas tradicionales. Con esto en mente, la Organización Mundial de la Salud ha encontrado que el uso de combustibles sólidos en estufas tradicionales ineficientes tiene importantes consecuencias para la salud e impactos en el desarrollo socioeconómico. En Perú, las viviendas que utilizan este tipo de combustible se encuentran principalmente en las zonas rurales de los

Andes peruanos y, como resultado de cocinar dentro de sus hogares, los habitantes locales se exponen continuamente a la contaminación del aire doméstico – el mayor riesgo para la salud ambiental mundial de hoy (Bates et al. 2014).

Oportunidades para renovables

Las tecnologías que EnDev Perú ha promovido y continúa promoviendo son dos tipos de estufas mejoradas: estufas permanentes (construidas con ladrillos, adobe, barro, etc.) y estufas portátiles (ensambladas por pequeñas empresas). En ambos casos, permiten un uso eficiente del combustible sólido (leña y estiércol) y por su diseño, optimizan la transferencia de calor, logrando por consiguiente ahorros de combustible al usar leña, por ejemplo, en lugar de usar leña en estufas tradicionales o de llama abierta, lo cual tiene un impacto económico en los hogares que compran dicho combustible. Además, esta tecnología logra reducir la concentración de contaminantes domésticos en un 100 % (CO y PM2.5 [material particulado, por sus siglas en inglés]) dentro del entorno de la cocina. Su uso tiene efectos directos sobre la salud, ya que estos hogares ya no se exponen a los contaminantes antes mencionados.



Solución renovable

La estrategia que EnDev Perú ha estado empleando en el país ha sido de naturaleza dinámica y enfocada:

- Facilitar mecanismos de financiamiento para la demanda minorista (consumidores finales que compran las tecnologías a precios de mercado directos) mediante la cooperación conjunta con el FMI y los incentivos no reembolsables (FASERT [Fondo de Acceso a Energía Térmica Renovable] y FIDECOP [Fondo de Innovación y Desarrollo de Cocinas Portátiles]).
- Evaluar la demanda institucional (con frecuencia, el Estado u otros benefactores) que unen sus recursos para comprar la tecnología a través de un tercero, lo que permite al consumidor final absorber solo los costos mínimos.
- Desarrollar mecanismos de impacto y gestión del conocimiento sobre estufas mejoradas, para así lograr la estandarización del producto a través de un proceso de evaluación para la certificación del modelo.

- Identificar y capacitar a las pequeñas empresas locales, que, a través de un enfoque coordinado en la cadena de comercialización, respondan tanto a la demanda minorista como institucional.

Financiamiento y costos del proyecto

Para implementar estufas para cocinar mejoradas, EnDev sirve de enlace con sus socios (instituciones públicas y privadas) para financiar los costos directamente asociados con la compra e instalación de la tecnología, mientras que EnDev proporciona financiamiento al ofrecer asistencia técnica en programas sociales empezando por su diseño (desarrollo de estrategia), campañas de concientización, desarrollo de habilidades, monitoreo, etc.; en el caso de las pequeñas empresas, se ofrece financiamiento para fomentar el desarrollo de habilidades, el desarrollo de estrategias, etc. Esta estrategia implementada por EnDev logró apalancar cada inversión de 1 euro con 3 euros adicionales de instituciones públicas o privadas y 1 euro del cliente. El modelo para establecer precios es variado. Los programas sociales del Estado donan la tecnología a los consumidores que son familias que viven por debajo del nivel de pobreza. Las familias con mayor poder adquisitivo compran la tecnología a un precio que varía entre 100 y 300 USD, según el modelo de la estufa y la ubicación geográfica. EnDev Perú promueve la cooperación entre los enfoques (programas sociales o emprendimientos de pequeñas empresas) para desarrollar el mercado de estufas para cocinar mejoradas, potencia adicional cuando sea necesario y también actúan

como respaldo en caso de lluvia durante varios días. La instalación de Aguas Blancas cubre el 100 % de la electricidad necesaria, pero también cuenta con un generador diésel como respaldo. El proyecto fue financiado al 100 % por GENSA. Los clientes pagarán mensualmente a la empresa de servicios públicos por su consumo de electricidad.

Resultado del proyecto

Actualmente, EnDev Perú, a través de sus socios, ha beneficiado a 206 000 hogares, principalmente beneficiarios de los programas o proyectos implementados por el Gobierno con estufas permanentes mejoradas, así como aquellos implementados por clientes de pequeñas empresas subsidiadas, que compraron directamente sus estufas (permanentes o portátiles). Uno de los principales desafíos desde el punto de vista técnico se refiere a la estandarización de los materiales y las especificaciones técnicas relacionadas con la construcción de estufas permanentes, así como la logística del transporte de los materiales. En este sentido, EnDev Perú promueve actualmente el uso de estufas portátiles que superan los obstáculos antes mencionados, específicamente, en los programas o proyectos estatales. Además, otros desafíos están asociados con hacer que el mercado de estufas sea más dinámico, razón por la cual EnDev Perú está financiando dos fondos, como es el caso del Fondo de Acceso a Energía Térmica Renovable (FASERT) (<http://www.fasert.org/>) y el Fondo de Innovación y Desarrollo de Cocinas Portátiles (<http://fidecop.com/>).

Contacto

Dra. Ana Isabel Moreno Morales

Directora de Proyectos de Energía, Desarrollo y Vida

Tel.: +(51) 1 442 1999

Correo electrónico: ana.moreno@giz.de

www.endevperu.org



LUZ EN CASA AMAZONIA, UN NUEVO MODELO DE SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD PARA LAS COMUNIDADES AISLADAS DE LA SELVA TROPICAL

Julio Eismann, Fundación Acciona



Resumen

A partir de 2015, la Fundación ACCIONA Microenergía trabaja en la cuenca peruana del Napo con sistemas domésticos de energía solar que iluminan los hogares rurales. El presupuesto total (hasta ahora) ha sido de 370 000 euros.

La organización

ACCIONA Microenergía es la fundación corporativa de ACCIONA, una de las principales empresas españolas, líder en el desarrollo y la gestión de infraestructuras, energías renovables, agua y servicios. La Fundación ACCIONA Microenergía canaliza la actividad de ACCIONA de llevar servicios básicos de energía, agua y saneamiento a las comunidades remotas al impulsar proyectos de cooperación para el desarrollo; sus programas de electrificación rural "Luz en Casa" brindan a más de 46 000 personas en Perú y México electricidad asequible, moderna y segura mediante sistemas domésticos de energía solar.

El objetivo

El objetivo de "Luz en Casa Amazonia" es proporcionar un modelo de suministro de electricidad que esté basado en la participación del usuario, la responsabilidad compartida y las asociaciones de múltiples partes interesadas; que esté adaptado a entornos muy complejos, y que aplique las más avanzadas tecnologías limpias a las comunidades que viven en la cuenca peruana del Napo. Por lo tanto, se promueve tanto el desarrollo de esas comunidades como la protección del medioambiente amazónico.

El reto

"Luz en Casa Amazonia" lleva electricidad a comunidades de bajos ingresos que viven en sitios remotos de alto valor ecológico, con acceso exclusivamente fluvial y clima extremadamente caluroso y lluvioso. Esas condiciones implican una logística muy complicada que, junto con los bajos niveles de demanda de energía de esas comunidades (alrededor de 3,6 kWh mensuales por hogar), han hecho que sea técnica y económicamente inviable conectarse a la red eléctrica nacional. "Luz en Casa Amazonia" supera esos problemas.

Oportunidades para renovables

El modelo de suministro de electricidad implementado con "Luz en Casa Amazonia" se basa en la tecnología de los sistemas fotovoltaicos domiciliarios de tercera generación, los cuales no tienen elementos contaminantes y son fáciles de transportar, instalar y mantener. Los Sistemas

Fotovoltaicos Domiciliarios de Tercera Generación (SFD3G) eliminan los elementos contaminantes que provocan los generadores diésel, las lámparas de aceite y velas que utilizan las personas que no tienen acceso a los servicios de electricidad.

Solución renovable

La Fundación ACCIONA Microenergía – a través de su organización local ACCIONA Microenergía Perú, la cual implementa "Luz en Casa Amazonia" en el sitio – suministra sistemas fotovoltaicos domiciliarios de tercera generación (SFD3G), lo que incluye un panel de 50 W, una batería de litio integrada y un controlador con un sistema de pago por uso (PAYG, por sus siglas en inglés), dos lámparas LED, una linterna y conexiones para dispositivos de 12 VCC de alta eficiencia; con el fin de brindar un servicio de electricidad básica y accesible a comunidades remotas de bajos ingresos.



La arquitectura plug & play (conectar y usar) del SFD3G permite que cualquier persona lo instale después de una capacitación básica. De este modo, ACCIONA Microenergía Perú capacita a los usuarios para instalarlo, así como para usarlo correctamente, cumplir con los pagos de la tarifa por el servicio e introducir el código para desbloquear el PAYG para tener electricidad. Los pagos pueden hacerse a través del Comité de Electrificación Fotovoltaica, el organismo promovido en cada comunidad atendida para representarla en las gestiones de "Luz en Casa Amazonia". Los usuarios también pueden pagar directamente en el Centro de Servicio al Cliente (llamado CAU) instalado en una localidad de referencia, como una sucursal para cobrar pagos, ofrecer servicios de reparación y vender dispositivos eléctricos. Este CAU, que es administrado por personal local con capacitación específica, garantiza la sostenibilidad técnica de la iniciativa.

Financiamiento y costos del proyecto

Hasta ahora, "Luz en Casa Amazonia" comprende dos proyectos con una inversión total de 370 000 euros. Dichos fondos provienen de los subsidios del Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica del Perú (FONDECYT) (10 %) y de la Cooperación Española (54 %), así como de ACCIONA Microenergía (30 %) y otros socios (6 %). ACCIONA Microenergía tiene planes de seguir ampliando la acción,

probablemente con financiamiento adicional de FONDECYT, para atender a 1000 usuarios y luego ser autosuficiente para cubrir las actividades de operación y mantenimiento, y recuperar su inversión con los ingresos de la tarifa de S/.30 (7,75 euros aprox.) que se obtienen de los usuarios cada tres meses.

Resultado del proyecto

Desde febrero del 2017, 325 personas (61 hogares), que son beneficiarias del proyecto piloto en la cuenca del Napo, utilizan el alumbrado eléctrico provisto con el SFD3G de "Luz en Casa Amazonia" durante un promedio de seis horas diarias. Los principales usos para esa iluminación son: estudio (67 %), trabajo (43 %) y preparación de comidas (21 %). Muchas familias han dejado de usar elementos de iluminación alternativos como antorchas (79 %), lámparas de aceite (30 %) y velas (25 %), cuyos humos e iluminación que no es lo suficientemente intensa provocan enfermedades oculares y pulmonares. También

hay un impacto medioambiental positivo al evitar el uso, la eliminación descontrolada de baterías y las emisiones de CO₂. Además, los usuarios han reducido su gasto de energía (promedio de 50 % aprox.).

Ahora, se está llevando a cabo un nuevo proyecto para extender la actividad a 350 hogares adicionales en la cuenca del Napo mediante la instalación de SFD3G y la hibridación de algunos generadores diésel existentes con instalaciones fotovoltaicas.

Además, ACCIONA Microenergía participa en las conversaciones para incluir la electrificación rural con SFD3G en el marco regulatorio peruano a fin de tener una tarifa social que pueda garantizar la asequibilidad y la sostenibilidad económica del servicio prestado con esa tecnología. Esto aceleraría la réplica de este modelo de suministro en muchas comunidades remotas, como las de las cuencas del Amazonas.

Contacto

José Gabriel Martín Fernández

Tel.: +(34) 916576460

Correo electrónico: josegabriel.martin.fernandez@acciona.com

www.accioname.org



MICRORRED FOTOVOLTAICA CON MEDIDORES DE CONTROL DE ENERGÍA ALIMENTA UNA ALDEA REMOTA DE 20 HOGARES SIN RESPALDO DE DIÉSEL EN ECUADOR

Unai Arrieta, Trama TecnoAmbiental S.L.



Resumen

Trama TecnoAmbiental S.L. (TTA) implementó en el 2012 una microrred fotovoltaica con medidores de administración de energía que alimenta a un pueblo remoto de 20 hogares sin respaldo de diésel en la comunidad de Las Balsas, en la Parroquia San Gregorio, del cantón Muisne, de la provincia Esmeraldas, de Ecuador.

El presupuesto total del proyecto fue de aproximadamente 60 000 euros.

La organización

TTA es una firma internacional de consultoría e ingeniería que trabaja desde 1986 en el campo de las energías renovables. TTA se especializa en la generación distribuida a través de fuentes de energía renovable (ER), la gestión y la eficiencia energética, la electrificación rural, la autogeneración, la integración de ER en edificios y la arquitectura sostenible, así como la capacitación especializada, la educación y el desarrollo tecnológico relacionado con sus actividades. En la electrificación rural, TTA ha participado en estudios, políticas e implementación en muchos países en desarrollo, especialmente microrredes de ER.

El objetivo

El objetivo principal del proyecto "Fomento del desarrollo Rural en comunidades de Esmeraldas" (FOMDERES) en Ecuador ha sido proporcionar servicios modernos de electricidad mediante una microrred de generación solar a dos comunidades en la provincia de Esmeraldas. La Fase I (2005) consistió en electrificar a la comunidad llamada "La Y" para proporcionar acceso a la electricidad a 19 familias, mientras que la Fase II (2012) llegó a 20 familias de la comunidad de Las Balsas. El proyecto estaba dirigido específicamente a:

- Proporcionar acceso a la electricidad las 24 horas del día en CA estándar para la comunidad.
- Mejorar el desarrollo socioeconómico de la comunidad a través de servicios energéticos mejorados, asequibles y de alta calidad.
- Introducir y validar el concepto de Energía Diaria Asignada (EDA).
- Usar módulos fotovoltaicos de silicio amorfo (a-Si) para validar su eficiencia en climas tropicales.

El reto

El acceso a la comunidad remota es engorroso y requiere de hasta cuatro horas de caminata combinada con montar a caballo. La electricidad generada localmente es; por lo tanto, la solución más factible.

Debido al impacto en la sostenibilidad financiera del proyecto, es necesario garantizar que una batería de larga duración esté operativa durante su vida útil. Además, el suministro de energía depende de la disponibilidad de los recursos y de las condiciones técnicas del área y; por este motivo, el principal desafío es asegurar que el recurso solar limitado se comparta sin conflictos y garantizar la confiabilidad del servicio. Las disposiciones del control energético implementadas usan dispensadores de electricidad que permiten un suministro racional de la electricidad y aseguran que el equipo (incluidas las baterías) funcione dentro de los límites de seguridad y diseño técnico.

La comunidad tiene una población núcleo de 12 familias y ocho hogares más dispersos, además de los usos comunales. Para llegar a todos los habitantes, se implementó una combinación de soluciones técnicas a través de:

- Una microrred FV solar para abastecer a 12 familias interconectadas y a los servicios comunales.
- Ocho instalaciones individuales para las casas ubicadas más allá del núcleo.

Todos los usuarios permanecen bajo el mismo esquema de operación, lo que facilita la operación y mantenimiento del sistema y no es exclusivo del núcleo de la aldea.

Oportunidades para renovables

Los costos de ampliación de la red eléctrica son demasiado altos para el nivel de demanda de energía. En el caso de Las Balsas, la lejanía de la comunidad justificó el aprovechamiento de la energía solar para la generación de electricidad.



Solución renovable

Con una mezcla de construcciones agrupadas y dispersas en la aldea, la solución se basa en una combinación de una microrred FV solar y microcentrales FV individuales bajo el mismo esquema de operación. De este modo, la electricidad se suministra a los hogares y los servicios comunales, como el alumbrado público, la escuela y la casa de la comunidad. Los galardonados dispensadores de energía de TTA se utilizan con un sistema tarifario adaptado a los proyectos para garantizar que el uso de la energía se realice de acuerdo con la disponibilidad del recurso y las condiciones técnicas.

En la microrred, un solo generador fotovoltaico de 9,2 kWp (sin respaldo de generador diésel) suministró a una microcentral de CC acoplada con un almacenamiento de batería de 107 kWh y un inversor de batería de 7 kVA, para 12 hogares y los servicios

comunales. Las ocho instalaciones individuales de energía solar FV tenían un almacenamiento de 384 Wp, 3,2 kWh y un inversor de 650 VA cada una. Todos los consumidores reciben energía eléctrica de 120 VCA. El sistema es administrado y operado por la comunidad que creó una Junta de Electrificación Rural compuesta por miembros de la comunidad. Además de la solución de energía renovable, el medidor del dispensador de electricidad fue esencial para administrar el consumo de electricidad de cada usuario individual para la microrred e instalaciones individuales y asegurar un adecuado suministro diario de energía. Finalmente, se capacitó al personal local para realizar el mantenimiento de primer nivel.

Financiamiento y costos del proyecto

El proyecto fue financiado por una subvención del Municipio de Barcelona, España, y ejecutado por la ONG española SEBA (Servicios Energéticos Básicos Autónomos), la contraparte local FEDETA (Fundación Ecuatoriana de Tecnología Apropiable) y el socio tecnológico TTA.

Los costos operacionales se cubrieron con las tarifas. Las tarifas eran a tasa única, fijas para cada nivel de consumo (en la microrred, entre 1000 Wh/día y 1650 Wh/día para los hogares, y 550 Wh/día para los sistemas FV individuales) y precontratadas y acordadas por la comunidad. Los dispensadores de electricidad diseñados por TTA ofrecen una administración de energía dinámica.

Resultado del proyecto

A pesar de haber casas agrupadas y dispersas, a todos los miembros de la comunidad y a los usos comunitarios se le proporcionó acceso a electricidad asequible bajo el mismo esquema de tarifas y administración. Los dispensadores de electricidad con administración de energía y potencia disponibles para los usuarios permitieron el uso eficiente de la energía y el control dentro de la microrred y también ayudaron en todo el proceso de aprendizaje de los usuarios. El Ministerio de Energía de Ecuador ha replicado el modelo de microrred en otras regiones utilizando estos componentes.

Lecciones aprendidas

Los aspectos clave de un servicio de electricidad duradero y sostenible fueron:

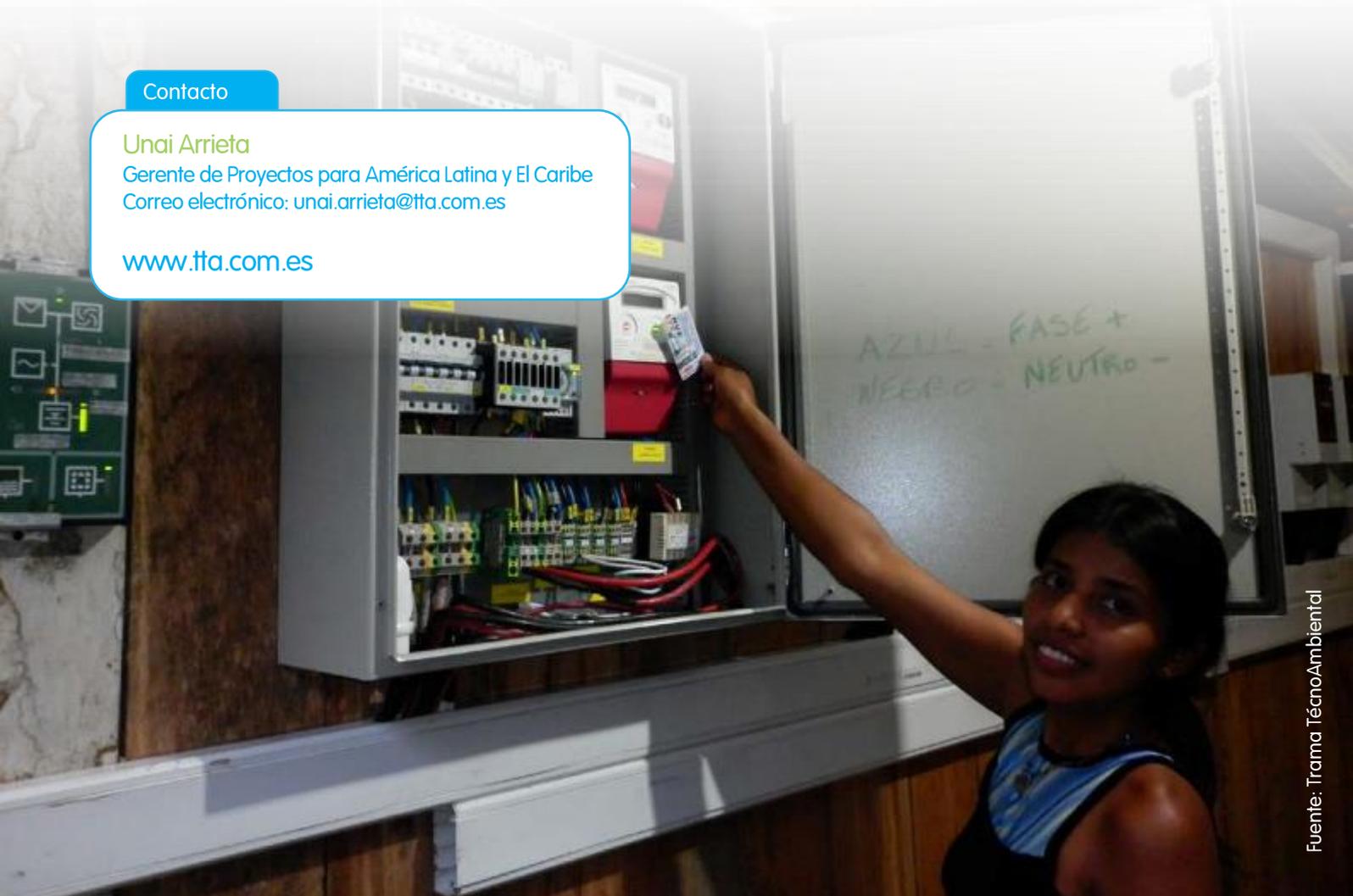
- Deben tenerse en cuenta los costos y desafíos logísticos, especialmente el transporte del material a lugares remotos.
- La implementación exitosa requirió la participación del usuario y el compromiso de anclar la sostenibilidad del proyecto en las estructuras socioculturales existentes, fomentando el diálogo social y las comunicaciones entre los miembros de la comunidad.
- Se tuvo que encontrar un equilibrio adecuado entre la capacidad y la voluntad de pago de los usuarios potenciales y la sostenibilidad del negocio de servicios eléctricos.

Contacto

Unai Arrieta

Gerente de Proyectos para América Latina y El Caribe
Correo electrónico: unai.arrieta@tta.com.es

www.tta.com.es



LUZ EN CASA OAXACA, ILUMINANDO EL PRESENTE PARA PROSPERAR EN EL FUTURO

Julio Eismann, Fundación Acciona



Resumen

Del 2012 al 2016, la Fundación ACCIONA Microenergía implementó la electrificación básica en Oaxaca (México). Más de 30 000 personas se beneficiaron de una inversión de 2,5 millones de euros.

Más información acerca de la Fundación ACCIONA Microenergía en el artículo anterior.

El objetivo

El objetivo del programa "Luz en Casa Oaxaca" es brindar un servicio de electricidad básica, factible y sustentable a los hogares más remotos y de bajos ingresos del Estado de Oaxaca (México) a través de los próximos planes de electrificación del servicio público (Comisión Federal de Electricidad). Según los datos proporcionados por el Gobierno de Oaxaca, en el 2010, había casi 50 000 hogares sin acceso a la electricidad, de los cuales el 55 % se encontraba en regiones de atención prioritaria debido a la pobreza rural y a la alta dispersión de la población, y alrededor de 9000 hogares se encontraban en aldeas con menos de 100 habitantes.

El reto

"Luz en Casa Oaxaca" lleva electricidad a los hogares en comunidades rurales con menos de 100 habitantes, de los cuales la mayoría proviene de la población indígena (Oaxaca es el Estado mexicano con más grupos étnicos). Sus hogares están dispersos por todo el territorio y tienen una débil infraestructura de comunicación. Todo eso complica su acceso a los servicios básicos y contribuye a su aislamiento, a la desigualdad y a la falta de oportunidades para el desarrollo. El servicio de electricidad que ofrece Luz en Casa Oaxaca mitiga esa situación y presta atención a la sostenibilidad del proyecto.

Oportunidades para renovables

El modelo de suministro de electricidad implementado con "Luz en Casa Oaxaca" es una alianza público-privada para el desarrollo (APPD). El modelo tecnológico se basa en sistemas fotovoltaicos domiciliarios de tercera generación que no tienen elementos contaminantes, son fáciles de transportar, instalar y mantener, y también proporcionan una alternativa para las tecnologías dañinas como los generadores diésel, las lámparas de aceite y las velas que utilizan las personas sin acceso a los servicios de electricidad.

Solución renovable

La Fundación ACCIONA Microenergía – a través de su organización local ACCIONA Microenergía México, que implementa "Luz en Casa Oaxaca" en el sitio – suministra sistemas fotovoltaicos domiciliarios de tercera generación (SFD3G), incluyendo un panel de 25 W, una batería de litio integrada y un controlador con un sistema de pago por uso (PAYG, por sus siglas en inglés), dos lámparas LED, una linterna y conexiones para dispositivos de 12 VCC de alta eficiencia; con el fin de brindar un servicio de electricidad básica y accesible a comunidades remotas de bajos ingresos.

La arquitectura plug & play (conectar y usar) del SFD3G permite que cualquier persona lo instale después de una capacitación básica. Por lo tanto, ACCIONA Microenergía México capacita a los usuarios para instalarlo, así como para usarlo correctamente. Durante el desarrollo del programa, estos se presentaron a un Comité de Electrificación Fotovoltaica en cada comunidad atendida, principalmente con fines de representación y difusión. Además, para ofrecer servicios de reparación y venta de aparatos eléctricos, se instaló un Centro de Suministro y Servicios (denominado Centro Luz en Casa) en localidades de referencia que brindan servicio a cerca de 1000 hogares. Estos centros, que administra el personal local que ha recibido capacitación específica, garantizan la sostenibilidad técnica de la iniciativa y promueven el espíritu empresarial en materia de energías renovables.

Financiamiento y costos del proyecto

"Luz en Casa Oaxaca" implica una inversión total de 2,5 millones de euros o 330 euros por cada SFD3G instalado. La alianza tenía suficientes recursos técnicos, administrativos, institucionales y económicos para implementar el programa. El Estado de Oaxaca aportó el 30 % de la inversión, los usuarios pagaron otro 30 % y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y ACCIONA Microenergía contribuyeron con un 20 % cada una. Los usuarios con los ingresos más bajos tuvieron acceso a micropréstamos por un año, los cuales fueron de financiamiento colectivo (crowdfunding) por la ONG Kiva. La tarifa para el usuario fue menor que los gastos anteriores de las alternativas energéticas.

Resultado del proyecto

Desde diciembre del 2013, 30 000 personas (más de 7500 hogares) han tenido acceso a la luz eléctrica provista con el SFD3G de "Luz en Casa Oaxaca". Representan casi el 30 % de las casas electrificadas en los últimos seis años en Oaxaca (70 % de las cuales fueron electrificadas con métodos no convencionales).

Cada año, los beneficiarios tuvieron acceso a más de 11 000 000 horas de iluminación eléctrica, de las cuales 4 750 000 horas se utilizaron para actividades adicionales, lo que ahorró 800 000 euros en energía, y se establecieron seis Centros Luz en Casa para brindar servicios técnicos (tres de ellos administrados por mujeres). También hay un impacto medioambiental positivo porque ya no se necesitan baterías (13,3 toneladas), lo que contribuye a un ahorro de 1200 toneladas de CO₂.

Contacto

José Gabriel Martín Fernández

Tel.: +(34) 916576460

Correo electrónico: josegabriel.martin.fernandez@acciona.com

www.accioname.org



MOVILIDAD ELÉCTRICA EN LA AMAZONIA COLOMBIANA BASADA EN ENERGÍA HÍBRIDA FOTOVOLTAICA E HIDROELÉCTRICA

Karl Kolmsee, Smart Hydro Power



Resumen

Financiado por un programa del gobierno alemán, las comunidades alemanas pueden cooperar con las comunidades en países seleccionados como Colombia en proyectos relacionados con el cambio climático. La comunidad bávara de Schondorf brinda apoyo mediante el transporte escolar con un bote eléctrico en un pequeño pueblo llamado Jiri en el departamento colombiano de Putumayo. La embarcación y una estación de carga que utilizan energía fotovoltaica e hidrocínética como fuentes de energía se instalaron en diciembre del 2016 con un presupuesto total de 50 000 euros.

La organización

Debido a su experiencia en el mercado colombiano, Schondorf seleccionó a Smart Hydro Power como su proveedor de tecnología e implementador del proyecto.

Smart Hydro Power desarrolla y fabrica microcentrales hidrocínéticas y sistemas híbridos fotovoltaicos-hidroeléctricos para la gestión de energía para la electrificación rural. Hasta ahora, Smart Hydro Power ha realizado proyectos en Brasil, Perú y Colombia.

El objetivo

El transporte escolar en Jiri Jiri dependía de la asequibilidad y la disponibilidad del diésel para el bote de motor. Como Jiri Jiri es un lugar remoto y no siempre accesible, la disponibilidad misma era un problema en el pasado. Con el uso de un bote eléctrico, Schondorf y Jiri Jiri querían hacer el transporte escolar más confiable.

El reto

Jiri Jiri se encuentra en la región amazónica de Putumayo con accesibilidad limitada, lo que convierte el transporte de cualquier tecnología en una aventura. Hasta entonces, Jiri Jiri no tenía experiencia con la electricidad.

Oportunidades para renovables

Aunque hay abundantes recursos renovables como la biomasa, el agua y el sol, la dificultad era su accesibilidad y la distribución de recursos a lo largo del año. Durante la temporada de lluvias, la biomasa está húmeda y hay poca o ninguna radiación durante estos seis meses del año. El agua es abundante en esta región.

Solución renovable

Como no se pueden transportar equipos pesados a la región, se decidió utilizar una central híbrida FV-hidrocínética. Una turbina de agua hidrocínética utiliza solo el flujo del agua y no requiere la construcción de presas.



Esto la convierte en una solución que no perjudica el medio ambiente, especialmente para proyectos más pequeños (de hasta 100 kW). El mantenimiento (limpieza de la turbina) se puede realizar después de recibir capacitación.

La turbina SMART es una turbina de 5 kW que se integró con paneles fotovoltaicos de 3 kWp para que la potencia de generación de energía pudiera equilibrar fácilmente la variabilidad estacional. Para permitir un segundo uso de la electricidad, se proporcionó electricidad al cargador de las baterías de la embarcación con 230 V y por separado con 110 V a la cocina comunitaria instalada con refrigerador y licuadora.

La instalación de una cocina comunitaria ayudó a despertar el interés de las mujeres de la aldea en la nueva tecnología y la forma en que funcionaba. Observamos que esto ayudó a mantener el servicio y; por lo tanto, se sumó a la sostenibilidad del proyecto.

Financiamiento y costos del proyecto

El presupuesto de 50 000 euros por la iniciativa del gobierno alemán con algunas otras contribuciones adicionales en especie por parte de la aldea y Smart Hydro Power.

Resultado del proyecto

En la actualidad, la pequeña aldea de Jiri Jiri de 20 hogares tiene una fuente confiable de energía para el transporte fluvial y su cocina comunitaria. Las comunidades adyacentes se benefician del servicio de transporte escolar. Actualmente, el mantenimiento local se lleva a cabo sin problemas.

Contacto

Karl Kolmsee

Correo electrónico: karl.kolmsee@smart-hydro.de

www.smart-hydro.de



Fuente: Smart Hydro Power

MEJORAMIENTO, EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LAS COMUNIDADES DE ISLA AMANTANÍ, DISTRITO DE AMANTANÍ, PUNO

Karen Sofía Villanueva Saberbein, CROVISA



Resumen

En el 2014 y con un presupuesto total de S/ 11 289 540,33 (USD 4 020 000), CROVISA implementó un sistema de agua potable y saneamiento para las comunidades de la isla de Amantani Puno.

La organización

CROVISA es una empresa peruana que trabaja desde 1985 en la ejecución de obras de infraestructura, tales como riego, saneamiento, restauración medioambiental, centrales hidroeléctricas y aplicaciones fotovoltaicas. Sus clientes incluyen importantes empresas mineras, eléctricas, industriales e instituciones gubernamentales. El GRUPO CROVISA desarrolla su trabajo sujeto a estrictos sistemas de gestión de calidad, seguridad, salud ocupacional y cuidado del medioambiente; y trabaja continuamente para mejorar la calidad de vida de las comunidades.

El objetivo

Mejorar la salud y la calidad de vida de la población de la isla al mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento.

El reto

Amantani es la isla más grande del lado peruano del lago Titicaca. La isla tiene una forma circular con un diámetro promedio de 3,4 km, una superficie de 9,28 km² y una elevación de entre 3820 – 4150 m. Las pendientes promedio son del 19,4 %, lo que se considera terreno montañoso y rocoso. Antes del proyecto, la isla no contaba con los servicios básicos de agua potable, saneamiento y electricidad. Aunque las líneas de distribución de energía se instalaron en toda la isla, el sistema de energía diésel no ha estado funcionando durante algunos años desde su instalación en los años 90 debido a la falta de suministro confiable de diésel. Actualmente, las fuentes de energía en la isla provienen de velas, baterías y paneles solares domésticos para la iluminación, pequeños electrodomésticos, la madera, estiércol y queroseno para cocinar.

El proyecto le fue adjudicado a CROVISA en una licitación pública que convocó la Municipalidad de Amantani en el 2013. Desde el comienzo del proyecto, se detectaron varios problemas técnicos. Comenzando con el expediente técnico del proyecto que presenta varios defectos. El defecto más notorio fue la falta de coherencia de los estudios de ingeniería, en virtud de la cual el expediente se sospechaba que era una copia de un proyecto similar. Inicialmente, el proyecto estipulaba la instalación de un sistema híbrido de energía eólica y solar; sin embargo, no se registraron datos meteorológicos. Como resultado, CROVISA utilizó la información proporcionada por la NASA para determinar la disponibilidad de recursos renovables. En cuanto a los recursos

renovables de la isla, la radiación solar promedio era de 5,3 kWh/m²/día y se descubrió que los recursos eólicos eran insuficientes. Además, CROVISA recopiló información relevante de la isla y se enviaron todos los registros al socio estratégico de CROVISA en China, Hangzhou Yatai (HY). La institución gubernamental china calculó las dimensiones adecuadas del sistema de bombeo y la ubicación de las ocho bombas solares en toda la isla. HY también suministró los equipos de fabricación china. El nuevo sistema eliminó el sistema de conversión de energía eólica y solo se usaron los paneles solares para alimentar el sistema de bombeo.

CROVISA implementó el nuevo proyecto, el cual recibió varias quejas sociales que posteriormente requirieron que CROVISA contratara a un sociólogo a tiempo completo. El sociólogo estuvo a cargo de negociar con los habitantes de Amantani sobre temas relacionados con la mano de obra no calificada, la adquisición de propiedad y la capacitación para el nuevo sistema de agua potable y saneamiento.

El proyecto se entregó a tiempo al municipio y sin costos adicionales por el nuevo proyecto diseñado por HY, a fines del 2014. En noviembre del 2014, un alcalde recién elegido declaró que no se le había entregado oficialmente el sistema de agua potable y saneamiento, y decidió que el sistema no estaba bajo la responsabilidad del municipio. En ese momento, no había información ni evidencia de que el municipio hubiera establecido un procedimiento de operación y mantenimiento preventivo. El municipio solo coordinó con CROVISA el mantenimiento correctivo.

Oportunidades para renovables

El nuevo sistema de agua potable y saneamiento requería bombear agua desde el lago Titicaca (hasta 182 m) para satisfacer a todos los habitantes de la isla. La bomba de agua requería energía para funcionar. Como la red eléctrica nacional no podía llegar a la isla, la generación en el mismo lugar era la opción ideal. A pesar de que la opción de inversión más barata era integrar un generador diésel, la experiencia de la isla con la electrificación con diésel había demostrado ser un fracaso total a largo plazo. En este sentido, la energía renovable que no necesitaba el suministro de combustible era ideal y, entre las tecnologías adecuadas, la solar y la eólica eran apropiadas para un proyecto exitoso.

Solución renovable

El nuevo sistema de agua potable obtuvo agua de un pozo tubular construido en la costa de la isla. El agua extraída del pozo se filtraba naturalmente y cumplía con los requisitos peruanos para el agua potable. Por lo tanto, el único tratamiento para el

SISTEMA	REQUISITOS DEL SISTEMA		BOMBA SUMERGIBLE					PANEL SOLAR (UNIDAD)	COSTO (USD)
	ALTURA DE BOMBEO (M)	CAUDAL DIARIO DE AGUA (M ³)	POTENCIA NOMINAL (KW)	ALTURA DE BOMBEO NOMINAL (M)	CAUDAL NOMINAL	DIMENSIONES (MM)	DIÁMETRO DE SALIDA (PULGADAS)		
1	95	418	37	99	95	2562*200	5"	216	66 835
2	87	31	3	119	5	1190*100	1"1/2	18	8535
3	45	65	4	54	12	1415*100	2"	26	6460
4	85	30	3	119	5	1190*100	1"1/2	18	6635
5	87	74	7,5	87	17	1610*133	2"1/2	48	14 175
6	88	53	7,5	92	12	1910*100	2"	32	9940
7	50	148	7,5	62	30	1666*133	3"	48	14 110
8	85	33	4	98	8	1623*100	2"	26	8535

agua se realizó mediante cloración por goteo en el primer depósito, el cual también sirvió como planta de tratamiento de agua potable. Con el fin de dar servicio a toda la isla que tiene una pendiente media del 19,4 %, se instaló un sistema de bombeo de agua. El sistema de agua potable incluye ocho subsistemas compuestos por una bomba sumergible, un inversor y una caja combinadora, y una matriz de paneles solares

compuesta por paneles de silicio policristalino de 250 Wp 36 VCC. Las características de los subsistemas se describen en la siguiente tabla.

Financiamiento y costos del proyecto

El costo total del proyecto fue de USD 3 411 900 en mayo del 2012. El proyecto fue financiado mediante el presupuesto público de la Municipalidad de Amantani. El presupuesto público provino de recursos nacionales ordinarios transferidos a la Municipalidad. La operación y el mantenimiento del sistema de agua potable y el saneamiento no tuvieron ninguna repercusión financiera para los habitantes de la isla. El municipio acordó brindar el servicio de forma gratuita durante 20 años.

Resultado del proyecto

El proyecto fue diseñado para beneficiar hasta 3924 habitantes para el 2032. Los beneficiarios incluyeron residentes, comercios locales, una escuela primaria y secundaria, y un puesto médico. Este proyecto respalda la idoneidad de las energías renovables cuando se requiere la generación de energía en una isla donde no se dispone del servicio de electricidad.

El proyecto estuvo en riesgo muchas veces desde que comenzó. En primer lugar, era bien sabido que los expedientes técnicos de infraestructura pública peruanos eran deficientes e incoherentes. Como resultado, fue importante revisar exhaustivamente la propuesta técnica para verificar si el proyecto era factible o si era necesario diseñar una mejor solución. Además, en el caso de la

energía renovable, no había técnicos certificados para instalar paneles solares. Por lo tanto, es importante crear procedimientos para garantizar el cumplimiento del marco técnico internacional y nacional.

Desde una perspectiva social, las comunidades remotas como Amantani producen sus ingresos de la agricultura y el comercio insipientes. Por ende, todos los habitantes de Amantani estaban dispuestos a trabajar en la construcción del sistema para ganar dinero extra. El problema era que no había suficientes puestos de trabajo disponibles. Esta situación demoró el proyecto hasta que CROVISA contrató un sociólogo, quien finalmente llegó a un acuerdo con los habitantes, el cual les permitió ganar el dinero extra como mano de obra no calificada en la construcción del proyecto.

El mayor peligro para el sistema fue el celo político. La construcción del sistema se entregó al final del mandato de la Municipalidad (agosto del 2014). En noviembre del 2014, el nuevo alcalde que se unió a la administración del municipio rápidamente se distanció de la responsabilidad del sistema. Como resultado, el proyecto carecía de supervisión operativa y mantenimiento preventivo. A principios del 2015, CROVISA solicitó a la Municipalidad una inspección del sistema. Se negó esta inspección y no fue hasta julio del 2016 que el municipio exigió a CROVISA resolver los problemas que se habían presentado en algunos subsistemas. Durante la inspección, CROVISA confirmó que el sistema no había tenido ninguna supervisión de operación o programa de mantenimiento preventivo durante más de dos años. Es importante señalar que CROVISA no tiene ninguna responsabilidad contractual por el funcionamiento del sistema. Sin embargo, la compañía ha tomado nota de este incidente y se asegurará de que los proyectos que se superponen a dos períodos de mandato incluyan la comunicación tanto con la administración anterior como con la nueva.

Contacto

Karen Sofía Villanueva Saberbein
Tel.: +(511) 275 3600
Correo electrónico: kvillanueva@crovisa.com

www.smart-hydro.de

DESALINIZACIÓN AUTÓNOMA BASADA EN ENERGÍAS RENOVABLES EN COLOMBIA

Joan Tarrago, Infinite Fingers



Resumen

Infinite Fingers GmbH y Membran-Filtrations-Technik GmbH instalaron un sistema de desalinización con energía renovable y descentralizada en La Guajira, Colombia. El proyecto comenzó en febrero del 2016 y finalizará en enero del 2018. El presupuesto total es de 400 000 euros.

La organización

Infinite Fingers GmbH ofrece soluciones de monitoreo y control basadas en la nube para sistemas de energía fuera de la red eléctrica. Ayudamos a los operadores fuera de la red eléctrica a mantener los sistemas en funcionamiento durante toda su vida útil al ofrecer una plataforma que puede integrar tecnología de cualquier fabricante.

Membran-Filtrations-Technik GmbH (MFT): una empresa mediana con sede en Colonia, Alemania. Tiene más de 20 años de experiencia en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de purificación de agua a base de membranas para agua dulce, potable, salada, de procesos y aguas residuales.

El objetivo

Establecimiento de un modelo operativo comprobado y basado en datos de sonido para proporcionar agua potable limpia a partir de agua de mar en regiones subdesarrolladas que solo se alimentan con energías renovables.



El reto

A pesar de que La Guajira se encuentra en la costa al noreste de Colombia, es un área muy seca.

Los residentes locales, muchos de los cuales son indígenas, son pobres y carecen de agua potable.

Colombia está experimentando condiciones climáticas más extremas que están destruyendo gradualmente la frágil infraestructura centralizada del agua. En la región, hay pocas posibilidades de acceder a agua potable apta para el consumo humano.

Oportunidades para renovables

El potencial de las energías renovables en esta área es enorme. La zona de La Guajira es básicamente un desierto salvaje donde abundan el sol, el viento y el agua salada, pero el agua potable sigue siendo escasa.

Como resultado, se llevaron a cabo estudios de áreas ventosas para construir parques eólicos más grandes.

Solución renovable

Infinite Fingers y MFT construyeron una microplanta de desalinización de agua por ósmosis inversa alimentada por energía renovable y controlada remotamente, llamada RO 100 Sea.

Infinite Fingers diseñó y construyó la unidad de potencia fuera de la red eléctrica, el controlador y la visualización de datos basada en la web, mientras que MFT aportó su experiencia en la desalinización de agua por ósmosis inversa de bajo consumo al proyecto.

La planta es alimentada con energía eólica y solar que se almacena en baterías de iones de litio.

Todos los datos de la planta, incluidos los de la estación meteorológica independiente, se monitorearon y registraron con el controlador Infinite Fingers. Los datos se enviaron vía GSM (Sistema global para las comunicaciones móviles, por sus siglas en inglés) a un servidor para que MFT pudiera tomar decisiones viables en tiempo real en Colonia.

Especificación principal:

- Capacidad de hasta 120 l/h de salida de agua potable
- Fuentes de energía: 7,5 KWp FV y turbina eólica de 350 W
- Almacenamiento: 11,2 kWh de iones de litio

El sistema de control remoto hizo posible ver en Colonia cómo funcionaba el sistema en tiempo real. El sistema registró las condiciones climáticas, cuánta electricidad proporcionaban las fuentes eólicas y solares, cuánta agua se producía y de qué calidad. Si la calidad del agua potable caía por debajo de un límite determinado, el sistema se apagaba automáticamente para evitar que se suministrara agua no apta a los consumidores.

El personal local primero se capacitó en Colonia y posteriormente en el sitio de la instalación para mantener y solucionar el problema del sistema si fuera necesario. Aunque solo se necesita poco mantenimiento, nos aseguramos de que los beneficiarios fueran finalmente autónomos para la operación a largo plazo.

Financiamiento y costos del proyecto

El proyecto fue parcialmente financiado por KfW DEG (Instituto de Crédito para la Reconstrucción Sociedad Alemana de Inversión y Desarrollo, por sus siglas en alemán) y MFT. Se creó un video corto poco antes de que la unidad estuviera preparada para su envío.

<https://www.kfw.de/stories/economy/innovation/drinkingwater-demineralization-colombia/>.

COLOMBIA

El costo total del proyecto fue de alrededor de 400 000 euros. KfW filial de DEG cofinanció este proyecto con recursos del presupuesto de la Iniciativa Climática Internacional del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear.

Se creó como un proyecto de investigación hasta el 2018, punto en el que la tecnología estaría lista para la producción en serie.

Resultado del proyecto

El beneficiario de esta primera planta piloto fue una escuela en La Guajira. La planta ya estaba instalada en el sitio y reunía los primeros datos que se analizarían posteriormente.

El objetivo era operar una gran cantidad de sistemas de agua potable descentralizados, autónomos y libres de CO₂ a través de una plataforma centralizada basada en la nube que funcionaran exclusivamente con energías renovables.

Hay muchas aplicaciones diferentes posibles a partir de los aprendizajes de esta unidad piloto. Podemos mezclar y combinar diferentes calidades de agua sin tratar (agua dulce y salada) y diferentes cantidades de salida de agua, y ajustar libremente la producción de energía y el uso de la energía para diferentes propósitos como la purificación del agua o las microrredes de agua y energía por acceso totalmente remoto.

Contacto

Sistema de energía y control:

Joan Tarragó

Correo electrónico: joan.tarrago@infinitefingers.com

Sistema de agua:

Oliver Kopsch

Correo electrónico: oliver.kopsch@mft-koeln.de

www.infinitefingers.com

www.mft-koeln.de



Fuente: Infinite Fingers

ELECTRIFICACIÓN DE UN HOSPITAL GARÍFUNA EN HONDURAS

Emilio Gudemos



Punto de partida

El municipio de Iriona es el segundo más grande en Honduras. Sus primeros habitantes eran de ascendencia africana. Su territorio abarca los ríos Sico y Paulaya y el valle fértil del mismo nombre, perteneciente a las regiones de la biósfera legalmente protegidas Río Plátano y Sierra Río Tinto.

El municipio se estableció en 1892, que en aquel momento se llamaba Iriona Viejo. El Instituto de Estadística (INE) considera que la región es 100 % rural y alberga a más de 28 000 habitantes. La población vive en cinco zonas definidas por su geografía y recursos naturales, así como su cultura y uso de la tierra por parte de la población local: Costera, perteneciente a la Biósfera del Río Plátano, Humedales, Valle, Región Montañosa y el Río Tinto. La población está distribuida en 11 aldeas que comprenden las divisiones políticas del municipio entre los nativos y las personas que han emigrado a esta región en los últimos 50 años, que abarca 125 asentamientos, comunidades y aldeas, en particular, las principales viviendas de Iriona, Sico, Punta Piedra, Sangrelaya, Cusuna y Champas.

La región no está conectada a la red eléctrica y solo algunas casas tienen energía eléctrica.

Primer Hospital Garífuna capaz de realizar cirugías menores

La falta de electricidad no ha sido un obstáculo para que los médicos del Primer Hospital Garífuna en el país traten regularmente a los pacientes que buscan atención médica diaria por problemas de salud.

Este modelo opera en las comunidades de Ciriboya, Iriona y Colón, y, si existiera en al menos la mitad del país, la población del país no tendría tanta dificultad para obtener atención médica como en la actualidad. En los últimos cinco años y medio, esta clínica gratuita ha estado en funcionamiento y su personal médico ha tratado a casi un millón de pacientes, no solo de Iriona, sino también de otros municipios.

Sin embargo, la falta de energía eléctrica ha impedido que el hospital ofrezca cirugías mayores a sus pacientes y todos sus casos relacionados con cirugías menores, el tratamiento de complicaciones de parto y la prestación de atención urgente solo han sido posibles gracias a un panel de energía solar que aprovecha los beneficios de los rayos del sol que caen perpendicularmente en estas comunidades abandonadas.

Contacto

Emilio Gudemos

Correo electrónico: emgudemos@gmail.com



Fuente: Emilio Gudemos

3. MICRORREDES AVANZADAS



SUMINISTRO HÍBRIDO DIÉSEL Y EÓLICO PARA MICRORRED DE MEDIA TENSIÓN EN EL SUR DE CHILE

Javier Castillo



Resumen

La electrificación rural de la región de Los Lagos en Chile ha sido posible principalmente gracias a las extensiones de la red eléctrica convencional; sin embargo, dada la proliferación de viviendas rurales en la región, y sabiendo que en algunos lugares la extensión de la red eléctrica es en su mayoría una empresa social en lugar de una empresa basada en el mercado, el Gobierno Regional de Los Lagos, en conjunto con la Comisión Nacional de Energía (CNE) de la época (1995), llevó a cabo una evaluación de posibles alternativas de suministro de energía eléctrica para familias que no tenían acceso a la red eléctrica convencional.

Oportunidades para renovables

En el marco del Acuerdo de Cooperación entre EE. UU. y Chile, a través del Departamento de Energía, DOE y CNE, respectivamente, se realizó un esfuerzo para buscar e implementar alternativas de electrificación rural mediante el uso de energía renovable poco convencional (solar, eólica, hidráulica, etc.). Para ello, en el caso de la energía eólica, se elaboró un mapa de energía eólica del Archipiélago de Chiloé por medio de un modelado satelital, luego se corrigió con los modelos del terreno y las mediciones de las torres anemométricas. Una de estas torres se instaló en esta pequeña isla conocida como Isla TAC.



El principal punto de interés en esta región para el uso de energías alternativas ha sido el Archipiélago de Chiloé, ya que obviamente es imposible acceder a estas islas con la red eléctrica por razones técnicas y económicas. Por lo tanto, con base en el mapa de energía eólica elaborado, se diseñó un proyecto para proporcionar energía eléctrica a más de 3500 familias que habitan las 32 islas del Archipiélago a través de sistemas híbridos eólicos y diésel, proyectos que fueron concebidos de acuerdo con la disponibilidad de los recursos necesarios.

Solución renovable

Como primer paso para finalizar este ambicioso proyecto en el Archipiélago, se lanzó la prueba piloto Isla TAC para suministrar energía eléctrica a 71 familias que vivían en la isla en ese momento.

El proyecto suministró energía eléctrica de 220 V y 50 Hz, 24 horas al día a 71 familias, el Correo Rural y la escuela de la Isla TAC.

El proyecto se construyó en base a un generador eólico alimentado por dos turbinas de 7,5 kW e/u, un panel de batería de ciclo profundo de 2100 Ah en 48 V, un generador diésel respaldado por 12 kW de potencia nominal, inversores

conectados en paralelo de 24,5 kW e/u, sistemas de control electrónico y un administrador de carga, una red de distribución de 13 km de tensión media a baja, varios transformadores y 71 instalaciones interiores. Una de las características interesantes de este proyecto fue cómo limitaba la potencia de salida al nivel del transformador. Esto obligó a las personas a "regular" el factor de carga pesada (como lavadoras o secadoras centrifugas), ya que el uso de todos estos aparatos eléctricos al mismo tiempo abrumaba los circuitos de control y dejaba a todos sin energía. Finalmente, luego de un período de aprendizaje, las familias conectadas al mismo transformador resolvieron el problema al llegar a un acuerdo mutuo con respecto a las horas de uso.

El proyecto fue diseñado como un esfuerzo conjunto de colaboración entre U.S. Renewable Energy Laboratories (Laboratorios de Energía Renovable de EE. UU.) y la CNE de Chile.

Desde el inicio del proyecto, la operación y el mantenimiento del sistema han estado en manos de la empresa de energía eléctrica de las áreas interconectadas, la cual firmó un contrato de suministro por los próximos 10 años con una opción de renovación por el mismo plazo, cobrando un cargo adicional de sostenibilidad que cubre una contribución mínima estimada de energía eólica del 50 %. Debido al alto costo de mantenimiento del sistema de energía eólica, en gran parte como resultado de la falta de proveedores del servicio, el sistema de energía eólica dejó de funcionar; sin embargo, la naturaleza robusta del contrato firmado obligó a la compañía a continuar brindando el servicio sin que se generaran costos para la comunidad a la que prestaba los servicios. Actualmente, la empresa lleva a cabo los estudios necesarios para restablecer los servicios de energía eólica y volver a las condiciones de operación que inicialmente determinaron la tarifa.

Financiamiento y costos del proyecto

El financiamiento y la donación de equipos para la ejecución del proyecto fue un esfuerzo conjunto entre Estados Unidos (15 millones de pesos chilenos [CLP]), los beneficiarios nacionales (CLP 7 millones para financiar las instalaciones interiores y los medidores), la compañía de electricidad (CLP 41 millones) y el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) (CLP 59 millones, en la forma de una subsidiaria de inversión).

Resultado del proyecto

Este proyecto fue uno de los primeros proyectos de electrificación rural de minirredes llevado a cabo en el mundo y ha servido como un testimonio de las lecciones aprendidas, ya que ha permitido la implementación de muchos otros proyectos similares.

Contacto

Javier Castillo

Correo electrónico: castilloantezana.javier@gmail.com

PEQUEÑA CENTRAL HIDROELÉCTRICA EN NICARAGUA

Patricia Rodríguez, MULTICONSULT Y CIA.LTDA



Resumen

Gracias a la pequeña central hidroeléctrica, Las Nubes-El Naranjo, la comunidad de El Naranjo, municipio de Waslala de la región Caribe Norte en Nicaragua ha obtenido una microrred para suministrar energía básica a sus residentes, así como a las pequeñas empresas de la zona. El proyecto ha estado funcionando durante 10 años. El presupuesto fue de USD 1 500 000.

La organización

La pequeña central hidroeléctrica es administrada por una compañía compuesta por 355 socios provenientes de la comunidad de El Naranjo y otras comunidades locales. Entre los socios hay productores, propietarios de pequeñas empresas y líderes comunitarios.

El objetivo

El objetivo principal de la pequeña central hidroeléctrica es utilizar fuentes de energía renovables para suministrar energía eléctrica a las comunidades que están desconectadas de la red eléctrica. La pequeña central hidroeléctrica suministra energía eléctrica a casi 1000 familias en ocho comunidades en la región del Caribe Norte de Nicaragua: El Naranjo, Las Torres, Las Praderas, Waslalita, Aguas Calientes, El Guayabo 1, El Guayabo 2 y El Porvenir.

El Naranjo, una de las principales comunidades que se beneficia de la central eléctrica, se encuentra a lo largo de la carretera que une los municipios de Waslala y Siuna. El centro de población tiene una historia reciente. Fue una zona de guerra en la década de 1980 y después de la década de 1990, a medida que avanzaba el proceso de paz, la población experimentó un rápido crecimiento. La región es una carretera para los pueblos vecinos, que, además de sus propios procesos económicos, genera muchas actividades comerciales para estas comunidades. Por estas razones, la región es un centro de desarrollo con su industria ganadera y lechera que actúa como un motor económico local e impulsa el crecimiento en la región.

El reto

Hace diez años, las comunidades que actualmente reciben el servicio de la central hidroeléctrica no tenían energía eléctrica. En ese momento, había menos de 400 viviendas en el área. La región es rica en fuentes de agua y, por lo tanto, exhibe un gran potencial para generar energía hidroeléctrica. La electrificación de viviendas a través de la red eléctrica nacional interconectada no solo conllevaba un costo significativo, sino que tampoco existían programas de electrificación para extender la red

preexistente. Actualmente, la demanda de energía en la región asciende a unos 150 kW a una tasa de consumo de 53 MWh/mes. Los principales usos de la energía eléctrica en el área son para los negocios y los hogares. Hay algunos usos industriales relacionados principalmente con la producción de leche, ya que la ganadería es una de las principales actividades socioeconómicas. También hay algunos usos para los negocios de carpintería (muebles, en particular, puertas).

Un obstáculo significativo es la falta de subsidios para el consumidor. Los clientes que consumen energía eléctrica proveniente de compañías eléctricas que pertenecen al Sistema Interconectado Nacional (SIN) reciben un alto porcentaje de subsidio. Por hasta 150 kWh/mes, estos consumidores ni siquiera pagan los costos de producción, los cuales están subsidiados por el presupuesto nacional y otros clientes de alto consumo, así como también por el sector comercial y de servicios. La falta de un subsidio hace que los consumidores de energía proveniente de la pequeña central hidroeléctrica comparen el precio que están pagando con lo que pagan sus contrapartes del SIN. El precio también contribuye a que la población invierta en empresas productivas que utilizan la energía eléctrica.

Oportunidades para renovables

La pequeña central hidroeléctrica podía construirse porque, en primer lugar, se beneficiaba de la abundancia de agua y las condiciones topográficas del área. En segundo lugar, se benefició del financiamiento de organizaciones multilaterales y bilaterales que igualaron las inversiones en el proyecto. En ese momento, se determinó que la central eléctrica era la opción menos costosa.

Solución renovable

La pequeña central hidroeléctrica es una central hidroeléctrica a filo de agua con una potencia instalada de 220 kW. Si bien ha estado en funcionamiento durante los últimos diez años, la construcción se inició en 1999, hace 18 años. La experiencia de otras pequeñas centrales hidroeléctricas en la zona, como la planta El Bote, fue un factor importante en la construcción de esta para alcanzar la misma capacidad de suministro. Desde 1999, siguiendo el ejemplo de la planta de El Bote, los encargados del proyecto de construcción cuidaron mucho las fuentes de agua para mantener la cuenca hidrológica en condiciones óptimas antes de la construcción de la nueva planta. Los líderes del proyecto compraron ciertos territorios críticos con anticipación y prohibieron la tala rasa en la región superior de la cuenca hidrográfica.

El caudal de diseño de la planta existe en el río al menos el 92 % del tiempo. La turbina tipo Pelton funciona de manera bastante eficiente con cargas parciales. El personal y los directores de la compañía que administran y operan la central hidroeléctrica, su sistema de distribución y las operaciones comerciales asociadas recibieron capacitación en todos los aspectos administrativos, comerciales y técnicos de este tipo de sistema a través del apoyo que el gobierno nicaragüense recibió de organismos multilaterales como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo. El proyecto también recibió el apoyo de organizaciones bilaterales, en particular organizaciones europeas administradas por el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).

Financiamiento y costos del proyecto

La inversión fue de aproximadamente USD 1 500 000 por parte de Estados Unidos de América. Las organizaciones multilaterales lo financiaron al igualar las inversiones hasta casi el 65 % del monto total. La contribución de los socios de la central hidroeléctrica fue del 35 %, por medio de fondos de propiedad (6 %) y por préstamos concesionales (29 %) del banco de desarrollo local. El precio se determinó calculando un valor neto real cercano a cero con una tasa interna de rendimiento de la inversión del 15 % y una tasa de descuento del 10 %.

Resultado del proyecto

La mayoría de los consumidores de energía son residenciales. Hay muchos negocios específicamente relacionados con el sector comercial y de servicios. La mayoría de estos negocios operan en los hogares. Solo el 8 % de los bienes inmuebles en la región alberga exclusivamente operaciones comerciales, el 29 % únicamente las operaciones domésticas, y el 63 % las actividades comerciales y domésticas combinadas.

Contacto

Rommel Loáisiga

Gerente General

Tel.: +(505) 8535 1875

Correo electrónico: rommelloaisiga@yahoo.com



FACILIDAD SUR SOLAR EN REPÚBLICA DOMINICANA

Kathia Mejía, Fundación Sur Futuro



Resumen

Entre el 2012 y el 2016, la Fundación Sur Futuro construyó el proyecto Facilidad Sur Solar en la República Dominicana con diferentes tecnologías de pequeña escala para la generación de energía y la limpieza del agua dentro de un sistema integrado que ofrece servicios públicos de alta calidad para sus beneficiarios remotos. El presupuesto total del proyecto fue de aproximadamente USD 2 200 000.

La organización

Somos una organización privada sin fines de lucro que comenzó a operar el 16 de noviembre del 2001, promoviendo el desarrollo y el bienestar social de las comunidades de la región sur de la República Dominicana. Buscamos reducir los altos niveles de pobreza y marginación de los habitantes de esta región al promover el desarrollo del capital social, natural y productivo de las comunidades, contribuir a mejorar la calidad de vida de las poblaciones vulnerables y apoyar la gestión sostenible del medio ambiente y recursos naturales.

El objetivo

Aumentar el acceso a los servicios de energía sostenible asequibles con soluciones renovables en comunidades pobres y muy pobres en la región sur de la República Dominicana mediante la mejora de las condiciones de vida de la comunidad y el uso de recursos renovables.

El reto

El problema que enfrentan las comunidades se puede resumir como comunidades pobres o muy pobres ubicadas en lugares de difícil acceso, alejados de las redes tradicionales de distribución de electricidad, que no están incluidas en los planes de expansión de los distribuidores de electricidad y donde sus niveles de ingreso no permiten el acceso a otras fuentes de energía.

Los participantes (beneficiarios) eran habitantes y pequeños empresarios de las comunidades rurales en la región sur de la República Dominicana, con especial atención a las comunidades de la montaña en la periferia de las áreas protegidas. Enfrentaban serios problemas de acceso a los servicios básicos (agua potable, electricidad, educación y salud) y tenían niveles de ingreso que los ubican por debajo del umbral de la pobreza. La economía de estas personas dependía casi exclusivamente de la producción agrícola, para lo cual explotaban irracionalmente el bosque y mantenían la producción en un sistema de tala y quema que tenía un impacto negativo

en el medioambiente y en la conservación y producción de agua. Las barreras del proyecto Sur Solar dieron acceso limitado a las fuentes de energía, incluido el suministro de las redes públicas. La falta de energía también limitaba el acceso al agua potable, ya que las comunidades suministraban fuentes de agua sin condiciones potables, como los canales de riego, y no tenían capacidad para tratarlas.

Oportunidades para renovables

La tecnología solar ofrecía sistemas simples que se adaptaban a las condiciones locales. Se implementaron soluciones para la iluminación, la refrigeración y la purificación de agua en el área rural, principalmente en la parte alta del territorio (cuena alta) que no tenía electricidad. El proyecto desarrolló un esquema de financiamiento para ofrecer sistemas subsidiados (no en el caso de las escuelas) para que las familias mejoren su calidad de vida a través de los nuevos servicios energéticos que les permitirían reducir la inversión en combustible para iluminar sus hogares, reducir la posibilidad de incendios ocurridos dentro de los hogares por derrames del combustible tradicional, las quemaduras en los niños y la reducción de enfermedades respiratorias por la inhalación constante de humo.



Solución renovable

El proyecto desarrolló un esquema de financiamiento para ofrecer sistemas subsidiados (no para escuelas) para:

- Paneles solares individuales para la iluminación y la energía en los hogares.
- Sistemas solares de purificación de agua para el consumo humano.
- Estufas de leña eficientes.
- Iluminación y refrigeración solar para las escuelas.
- Congeladores solares para microempresarios.

Financiamiento y costos del proyecto

La inversión total en el proyecto fue de USD 2 211 330: El 75 % de la Unión Europea y el 25 % de Sur Futuro y otros donantes.

Resultado del proyecto

Al final del proyecto:

- 500 familias tuvieron acceso a iluminación y energía en 500 hogares a partir de la instalación de los paneles solares individuales.
- 1330 familias tuvieron acceso al agua de diez sistemas de purificación solar para consumo humano.
- 1122 familias redujeron el uso de leña como combustible mediante el uso de estufas más eficientes.
- 25 escuelas tuvieron acceso a la energía para el alumbrado nocturno, la inclusión de nuevas tecnologías y la refrigeración para la conservación de los desayunos escolares de los sistemas solares.
- 40 microempresarios contaron con el apoyo financiero para ampliar sus servicios con congeladores alimentados por energía solar.

Contacto

Kathia Mejía

Directora Ejecutiva

Tel.: +(809) 472 0611

Correo electrónico: kmejia@surfuturo.org

www.surfuturo.org



Fuente: Fundación Sur Futuro

INNOVADOR SISTEMA HÍBRIDO DE MICRORRED Y DISTRIBUCIÓN QUE POSIBILITA UNA COCINA COMUNITARIA Y LA ILUMINACIÓN DE HOGARES EN PERÚ

Karl Kolmsee, Smart Hydro Power



Resumen

A través de su agencia Innóvate, el gobierno peruano buscó introducir innovaciones técnicas en lugares remotos en Perú. Junto con su socio peruano, ECI Consulting, Smart Hydro Power presentó una solución híbrida integral que aborda las necesidades de las viviendas y las comunitarias. Con un presupuesto limitado de 105 000 euros, se implementaron el suministro de electricidad, el sistema de tratamiento de agua y un sistema de biogás basado en desechos orgánicos.

La organización

Smart Hydro Power desarrolla y fabrica microcentrales hidrocinéticas y sistemas híbridos fotovoltaicos-hidroeléctricos para la gestión de energía para la electrificación rural. Smart Hydro Power hasta ahora ha realizado proyectos en Brasil, Perú y Colombia.

Smart Hydro Power pone especial atención en la apropiación de la tecnología como el medio más importante para facilitar los proyectos sostenibles.

El objetivo

El objetivo del proyecto era mostrar una nueva tecnología de microrredes basada en una gestión de carga avanzada que permitiera ejecutar diferentes tipos de demanda (consumo doméstico, uso productivo y carga diferible) en función de la capacidad de generación.

También fue importante presentar la tecnología a la población rural, lo que permitió una apropiación adecuada que hace que los proyectos de electrificación sean sostenibles.

El reto

El pueblo de Bellavista en la cuenca peruana de Napo estaba alejado de la capital federal de Iquitos y no tenía experiencia previa con la electricidad.

La migración a Iquitos y Lima afectó adversamente a la aldea con la partida de jóvenes y talentosos hombre y mujeres.

Oportunidades para renovables

Había abundantes recursos renovables como biomasa, agua y sol – con algunas limitaciones en la radiación como resultado de la selva tropical. Como el diésel era caro y, a menudo, no estaba disponible, las energías renovables eran extremadamente competitivas.

Solución renovable

La solución implementada en Bellavista se basó en el módulo estándar de Smart Hydro Power con dos turbinas cinéticas, 4 kWp de energía fotovoltaica, baterías de 20 kWh y un sistema de energía avanzado con un microprocesador que controla tres circuitos diferentes para la cocina comunitaria, los hogares residenciales y una bomba para un sistema de tratamiento de agua. El sistema de tratamiento de agua llevaba el agua por gravedad desde un tanque a través de un filtro de membrana. El tanque almacenaba energía a medida que se disociaban la oferta y la demanda. El sistema de gestión de energía tenía una interfaz GPS que funcionaba con cobertura satelital o de telecomunicaciones – el cual no se había instalado hasta ahora debido a la falta de servicios satelitales disponibles. El microcontrolador dirigió el sistema de forma tal que la casa comunitaria con una pequeña cocina (licuadora, refrigerador y producción de cubitos de hielo para el procesamiento de jugo de naranja comercial) tenía prioridad, la electricidad se prestaba desde las 06:00 p.m. hasta las 10:00 p.m. con las turbinas y las baterías que se cargaban durante el día a los hogares, mientras que la generación nocturna era manejada por la turbina que impulsaba la bomba.

Además, se utilizó una planta de biogás con un volumen de 1 m³ para transformar los desechos orgánicos en gas, que a su vez podía usarse para cocinar.

Debido al fuerte impacto positivo de la cocina comunitaria en el ingreso promedio del hogar, la electrónica de potencia fue bien recibida y obtuvo un servicio adecuado. La planta de biogás era subutilizada, ya que la ventaja positiva directa del biogás sobre la madera aún no se había aceptado del todo.

Financiamiento y costos del proyecto

Innovate y la Agencia del Gobierno Peruano proporcionaron el presupuesto de 105 000 euros.

Resultado del proyecto

El pequeño pueblo de Bellavista de 20 hogares se ha convertido en un proyecto insignia dentro de un área desfavorecida. El mantenimiento local se llevó a cabo sin problemas.

Contacto

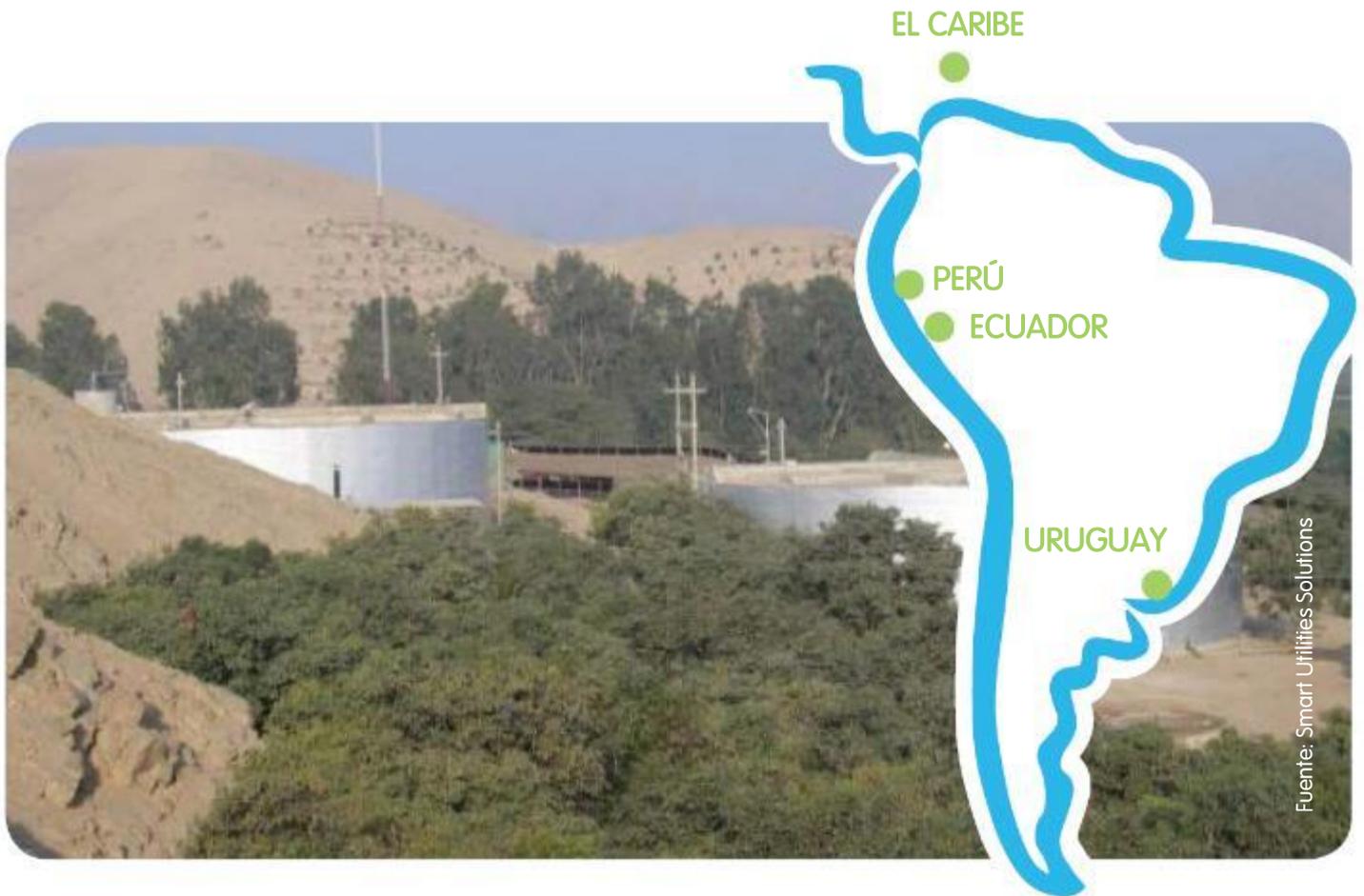
Karl Kolmsee

Correo electrónico: karl.kolmsee@smart-hydro.de

www.smart-hydro.de



4. USO PRODUCTIVO



INFORMACIÓN SOBRE LOS BENEFICIOS DEL USO DE LA DIGESTIÓN ANAERÓBICA PARA TRATAR LOS DESECHOS ORGÁNICOS EN EL CARIBE

Mariela Pino, Red de Biodigestores para Latino América y el Caribe



Resumen

Desde el 2009, la Red de Biodigestores de América Latina y el Caribe (RedBioLAC) ofrece sus servicios para apoyar proyectos innovadores en la región. Este artículo presenta las organizaciones y los beneficios de la tecnología, dando ejemplos de varios países. La organización tiene un presupuesto anual de aproximadamente 100 000 euros.

La organización

La red define su visión como la organización insignia en la investigación, desarrollo, implementación y distribución de biodigestores para la estimulación de la gestión adecuada de los recursos naturales y para promover el bienestar socioeconómico en América Latina y el Caribe. La misión de la red es reunir a instituciones relacionadas bajo la rúbrica de la investigación aplicada y la distribución de tecnologías de biodigestión anaeróbica para fomentar el tratamiento holístico y la gestión de residuos orgánicos, concebidos como estrategias para mejorar el bienestar de las poblaciones donde trabaja la organización.

El objetivo

- Intercambiar información y experiencias entre las instituciones que participan en la RedBioLAC.
- Identificar y superar las barreras técnicas, medioambientales, sociales y económicas.
- Proponer proyectos, mecanismos e ideas para distribuir la tecnología del biodigestor en toda América Latina y el Caribe.
- Construir alianzas que faciliten la adopción de tecnología de biodigestores.
- Estandarizar la investigación y la difusión entre los socios (relacionados con la salud, financieros, políticos, educativos, industriales y comerciales).
- Promover la incorporación de otras organizaciones, instituciones e investigadores en el campo del biodigestor.
- Generar acción para influir y afectar la política relacionada con los biodigestores.

El reto

A diferencia de otras fuentes de energía renovables no convencionales, el biogás aún no ha adquirido una masa crítica de expertos calificados en el campo, ni disfruta de subsidios ni apoyo específico, como lo hace la energía solar. Sin embargo, ofrece otros beneficios que vale la pena conocer. La colaboración remota con diferentes actores de la red que buscan desarrollar, promover y distribuir masivamente una tecnología que todavía no es ampliamente conocida, ni está 100 % refinada; es decir,

agregar valor a los residuos orgánicos (que contribuyen a la contaminación medioambiental e incurrir en costos de tratamiento adicionales sin ofrecer ¡un producto alternativo!) así como generar biogás y biofertilizantes.

Oportunidades para renovables

La tecnología pone a disposición un combustible que a escala doméstica cumple con los objetivos del desarrollo sostenible, más allá del Objetivo de Desarrollo Sostenible número 7; y mejora la ventaja competitiva y la productividad de los pequeños y medianos productores al reemplazar el consumo de combustibles fósiles al proporcionar a cambio la autosuficiencia, el suministro regular de energía, un combustible de mejor calidad y la posibilidad de diversificar las fuentes de ingresos y modelos de negocio entre quienes invierten en la tecnología. El biogás se puede utilizar como fuente de calor o a altos niveles de producción al transformarlo en electricidad o gas biometano (equivalente al gas natural).

Solución renovable

En Costa Rica, se usaron el estiércol de vaca y el subproducto del suero de la producción de queso de solo 35 vacas lecheras para producir 20 m³ de biogás por día, suficiente para sustituir 360 litros de petróleo por mes que basta para su uso en calderas; y el biofertilizante se usó para fertilizar e irrigar los pastizales. En otro pastizal de 60 vacas lecheras, se produjeron 50 kWh por día a raíz de la introducción de un biodigestor de 180 m³ de capacidad de tratamiento, lo que proporcionó un retorno de la inversión en cinco años.

En México, un carnicero municipal descartó desechos que producían 240 m³ de biogás por día capaces de proporcionar 48 kWh de energía a una instalación que sacrifica 40 cerdos y 30 vacas por día.

En Argentina, el tratamiento de desechos de sacrificios de aves de corral y de los excrementos de las aves en un depósito de biodigestores cubierto de 16 800 m³ de capacidad de tratamiento diario proporcionó 700 kWh de 2300 m³ de biogás/día.

Los residuos orgánicos domésticos también tienen un alto potencial para producir biogás, alcanzando 96 litros/kg en promedio (equivalentes a 576 Wh) de acuerdo con una investigación realizada en Colombia sobre tecnología aplicada en biodigestores domésticos de flujo continuo.

Todos los proyectos descritos anteriormente deben generar capacidad y facultar a los consumidores u

operadores de plantas de biogás para mantener operativos los biodigestores.

Financiamiento y costos del proyecto

La inversión en biodigestores es variable: un sistema doméstico podría costar USD 1000, mientras que un sistema industrial, entre USD 30 000 y USD 45 000. En este tipo de proyectos, todavía es difícil encontrar soluciones comerciales innovadoras u oportunidades de cofinanciamiento para igualar las inversiones. Todavía hay muy pocos incentivos públicos. Los bancos no están muy conscientes de la tecnología, a pesar de que las

regulaciones medioambientales están creando marcos regulatorios que requieren el tratamiento de los desechos.

Resultado del proyecto

Todos los países de la región tienen proyectos de biogás en desarrollo, Brasil, Costa Rica y Colombia son los más avanzados en términos de beneficios sociales y medioambientales, y brindan diversas oportunidades de negocio en esta área. Los marcos regulatorios están todavía en desarrollo, lo que brinda una mayor garantía de calidad.

Contacto

Mariela Pino

Tel.: +(56) 951 237 202

Correo electrónico: redbiolac@gmail.com

www.redbiolac.org



Fuente: RedBioLAC

BIOGÁS Y PRODUCCIÓN DE HUEVOS EN PERÚ

Karl Kolmsee, Smart Utilities Solutions



Resumen

La Calera es una corporación agrícola que produce huevos con cerca de 1 millón de gallinas y naranjas para el mercado nacional e internacional. Las cajas para el transporte de los huevos se hacían en el sitio con una alta demanda de calor del quemador de carbón. Se instaló una planta de biogás que utiliza gallinaza (estiércol de gallina) para reemplazar el carbón y; por lo tanto, suministra fertilizante líquido de alta calidad a los campos.

La organización

La Calera solicitó a Smart Utilities Solutions, con sede en Alemania, personal con amplia experiencia en diferentes tipos de plantas de biogás para que se desempeñe como el ingeniero del propietario.

Smart Utilities Solutions ofrece servicios de consultoría e ingeniería para adaptar las tecnologías de energía renovable al entorno local, principalmente en América Latina. Smart Utilities Solutions ejecuta proyectos en Brasil, Chile y Perú.

El objetivo

Reemplazar el carbón con biogás, reduciendo así los costos y las emisiones de CO₂.

El reto

La Calera se encuentra a 150 km del sur de Lima en el desierto costero. El agua provenía de las montañas, pero requería un sofisticado sistema de distribución para regar la tierra.

La gallinaza es extremadamente agresiva debido a su contenido relativamente alto de masa seca (Masa seca > 25 %) y a su alto contenido de N [nitrógeno] (> 3 % de MS). Esto lo convierte en un muy buen fertilizante e instrumento de mejora de suelos – con tan solo utilizar pequeñas cantidades. Sin embargo, La Calera no pudo vender ni usar la gallinaza, debido a que el mercado local ya estaba completamente saturado.

El proceso profesional de producción de huevo consume mucha energía, principalmente, calor (lavado, cajas de huevos, etc.).

Oportunidades para renovables

Si bien La Calera ya tenía una experiencia mixta con plantas de biogás, en general, las plantas de biogás basadas solamente en gallinaza enfrentaban varios desafíos. (a) alto contenido de N, (b) plumas y (c) alto contenido de masa seca. Por lo tanto, y por razones de costo, no fue posible adaptar una "solución estándar de biogás".

Solución renovable

En primer lugar, instalamos un sistema de alimentación en línea bastante sofisticado donde la gallinaza se mezcló con agua para ablandar el contenido de nitrógeno, lo que nos proporcionó una corriente de alimentación líquida. Se removieron las plumas, piedras y otras partes que podrían acumular sedimentos en los digestores.

Los dos digestores de 3000 m³ se fabricaron con una empresa local de construcción de hormigón y – a diferencia de la mayoría de los modelos europeos – con el almacenamiento de gas en el exterior, ya que esto nos permitió utilizar simples bolsas de gas en lugar de costosas coberturas de membrana específicas para las plantas de biogás. A pesar del clima templado, los digestores se calentaban y se mezclaban continuamente, ya que la sedimentación resultó ser un problema importante con la planta de biogás existente en La Calera.

El extracto que se obtenía de la planta era líquido y podía bombearse a grandes lagunas, donde producía más sedimentos. La fracción líquida se dirigió hacia el sistema de riego. El sedimento seco se usó para la mejora del suelo.

El gas se deshidrató y desulfuró en dos fases de proceso independientes, desde los digestores hasta el almacenamiento. El azufre se puede usar nuevamente en la plantación, junto con el extracto líquido.

El gas se utilizó principalmente para la producción de cajas de huevos en un horno. Las fracciones más pequeñas se destinaron a las lámparas de calefacción para los polluelos y a calentar el agua.

El proyecto completo se implementó desde el otoño del 2008 hasta mediados del 2009.

Financiamiento y costos del proyecto

Los costos del proyecto fueron de aproximadamente USD 1,5 millones, los cuales financió La Calera. El refinanciamiento podía lograrse en parte mediante la venta de certificados de emisiones de CO₂.

Resultado del proyecto

La amortización del proyecto podría lograrse en menos de dos años, ya que el proyecto no solo reemplazó el carbón con el quemador, sino que también produjo grandes cantidades de fertilizante de nitrógeno que podría usarse en los campos.

Además, el proceso de biogás redujo el fuerte olor de la gallinaza.

Contacto

Karl Kolmsee

Correo electrónico: karl.kolmsee@smart-utilities.de

www.smart-utilities.de



MEJORANDO LA PRODUCCIÓN Y EL PROCESAMIENTO DEL CACAO MIENTRAS SE SATISFACE LA DEMANDA DE COMBUSTIBLE PARA COCINAR EN ECUADOR

Willington Ortiz (Instituto Wuppertal) y Samuel Brody Schlesinger (Green Empowerment)



Resumen

Green Empowerment presentó el Proyecto para la Mejora de la Producción y Procesamiento del Cacao al mismo Tiempo que se Satisface la Demanda de Combustible para Cocinar en Ecuador (CRECER) que se llevó a cabo entre junio del 2014 y enero del 2016 con menos de 100 000 euros.

La organización

Green Empowerment es una organización estadounidense sin fines de lucro que trabaja con socios locales en países en desarrollo para proporcionar un acceso asequible a la energía renovable, soluciones WASH (agua, saneamiento e higiene) y actividades productivas y medioambientales complementarias, mejorando así los resultados de salud y los medios de subsistencia para las comunidades rurales.

El objetivo

El objetivo de este proyecto fue estimular la adopción de los diseños de biodigestores y secadores solares pasivos e impartir capacitación sobre el cultivo sostenible del cacao para mejorar el rendimiento, la calidad y el precio de los cultivos de cacao y satisfacer las demandas de combustible para cocinar de los agricultores del cantón Rioverde de la provincia Esmeraldas de Ecuador.

El reto

Rioverde es una de las regiones más pobres de Ecuador y la falta generalizada de infraestructura básica limita los esfuerzos para mejorar los medios de vida rurales. Sin embargo, el creciente mercado de cacao de producción sostenible, que es el cultivo comercial tradicional de la región, ofrece a los pequeños productores rurales nuevas oportunidades. Para aumentar la participación de los productores en la cadena de valor y satisfacer las demandas de energía doméstica y productiva, se personalizaron los digestores de biogás y los secadores solares para las condiciones locales, reduciendo así la huella de carbono de la cadena de procesamiento y aumentando los rendimientos y la calidad del producto.

Oportunidades para renovables

Los digestores de biogás de geomembranas pequeñas pueden generar cuatro horas de gas de cocina y cantidades sustanciales de fertilizante orgánico, reemplazando el GLP (gas licuado de petróleo) importado que tradicionalmente se utiliza para cocinar y los fertilizantes químicos utilizados para la producción de cacao. Los secadores solares pasivos de cacao funcionan al menos un 20 % más rápido y proporcionan resultados más uniformes que los métodos tradicionales de secado al

aire libre, al tiempo que reducen las pérdidas monetarias y de calidad. El secado pasivo mejorado también disminuye la necesidad del secado secundario con GLP y facilita el transporte.

Solución renovable

El proyecto supervisó la instalación de diez digestores de biogás de geomembrana de 6 m³ y nueve secadores solares de cacao hechos de madera y láminas de polietileno, diseñados para alcanzar altas temperaturas internas (> 45 °C) y proporcionar una mayor ventilación para reducir la humedad. Cada digestor benefició directamente a un solo hogar que también le daba mantenimiento, mientras que la producción de fertilizante creó la posibilidad de compartir los beneficios del digestor con otros hogares a través de su venta o intercambio. El mantenimiento de los secadores solares (similares a los invernaderos) estaba a cargo de pequeños grupos familiares en áreas periféricas o de grupos comunales en centros de población.

El modelo de suministro hace hincapié en el desarrollo de las habilidades locales necesarias para garantizar el funcionamiento a largo plazo y facilitar una mayor difusión. La instalación de los digestores de biogás y los secadores estuvo; por lo tanto, acompañada por cursos intensivos para los propietarios de capacitación sobre la operación y mantenimiento, intercambios entre las comunidades beneficiarias y otros posibles usuarios que adopten la tecnología de los biodigestores y del secado solar, un curso sobre el cultivo sostenible del cacao y una serie de talleres relacionados sobre la equidad de género, la participación comunitaria y la conservación medioambiental. Además, el proyecto tenía como objetivo aumentar la capacidad para una mayor promoción de las tecnologías entre las organizaciones que ya están activas en la región, como las cooperativas de cacao y las asociaciones de agricultores.

Financiamiento y costos del proyecto

El apoyo financiero básico fue provisto por WISIONS of Sustainability (Instituto Wuppertal para el Clima, Medioambiente y Energía). La estrategia de implementación incluyó contribuciones financieras y en especie de los beneficiarios para ambas tecnologías: los usuarios de biodigestores pagaron el 20 % de los costos de USD 500 de los materiales no locales a través de un plan de pagos a plazos y contribuyeron con materiales locales valorados en alrededor de USD 75 para la instalación.

La gestión del secador solar multifamiliar siguió un modelo similar: un pequeño grupo (generalmente familiares de propietarios y operadores de los secadores) proporcionó materiales locales y mano de obra valorados en alrededor de USD 200. Se apoyó a cada grupo para crear un plan de ahorro para reemplazar las láminas de plástico (alrededor de USD 150 cada dos años). En el caso del secador comunal más grande, los usuarios contribuyeron con alrededor de USD 900 en mano de obra y materiales para su construcción y eligieron un comité encargado de supervisar las operaciones, el mantenimiento y la gestión financiera de los fondos recaudados de las tarifas pagadas por los usuarios del secador.

Resultado del proyecto

Los resultados clave del proyecto fueron una reducción del 30 % en el consumo de GLP para cocinar por parte de las familias rurales beneficiarias y mejoras en el secado del cacao (reducción del 10 % en el peso final del cacao seco). Las ventas de fertilizantes orgánicos todavía no se han convertido en una fuente de ingresos, pero el ahorro en los fertilizantes químicos se percibió como una motivación adicional.

Se estima que 300 personas en tres comunidades de

Rioverde se beneficiaron del proyecto. Casi 100 personas participaron en al menos uno de los programas de capacitación y 15 personas completaron cursos de "capacitación de instructores". Debido a su impacto socioeconómico en la región, el proyecto CRECER fue seleccionado como el ganador nacional ecuatoriano del premio Energy Globe en 2016.

Solo en Esmeraldas, más de 15 000 familias podrían beneficiarse de una mayor divulgación de la capacitación, la biodigestión y el secado solar para el cacao. Las barreras para una mayor aceptación incluyen el acceso limitado al crédito, la necesidad de un apoyo a largo plazo para la adopción de biodigestores y la falta de garantía de primas en los precios para el cacao de calidad.

Debido al alto potencial de réplica del proyecto, WISIONS apoyó una fase de seguimiento para difundir aún más los resultados del proyecto e iniciar reuniones nacionales para aumentar el apoyo a la tecnología de biodigestores y las prácticas agroecológicas. Esto ayudó a activar la formación de una red nacional (RedBioEc), cuyo objetivo es mejorar el intercambio de conocimiento y la coordinación entre las diversas partes ecuatorianas interesadas en desarrollar el sector de la biodigestión del país.

Contacto

Samuel Brody Schlesinger

Tel.: +(593) 099 6555 688

Correo electrónico: Sam@greenempowerment.org

www.greenempowerment.org



SANTA ISABEL URUGUAY: SUMINISTRO DE AGUA A UNA EMPRESA RURAL PARA LOS ABREVADEROS PARA EL GANADO

Karl Kolmsee, Smart Utilities Solutions



La organización

KIVOY S.A es una empresa privada de Uruguay comprometida a apoyar con su trabajo el cambio cultural y social, así como el cambio del portafolio de energía. La empresa está formada por profesionales y ofrece soluciones sostenibles a través de los equipos más modernos para la energía renovable.

El objetivo

Suministrar a una empresa rural los abrevaderos para ganado (6500 vacas), distribuidos en más de 1500 ha de pastizales artificiales.

El reto

La instalación de Santa Isabel es una operación comercial rural que requería el suministro de agua para su ganado y los esfuerzos locales de riego. Se usó energía solar, suministrada por paneles solares. Se suministraron 350 m³ por día de agua.

Oportunidades para renovables

Se evaluó la oportunidad de instalar paneles solares fotovoltaicos con el fin de suministrar la energía necesaria para operar el sistema de bombeo y respaldar la infraestructura eléctrica existente, brindando la oportunidad de vender energía a la agencia gubernamental nacional cuando no se utiliza para las operaciones internas.

Contacto

Alberto Fernández

Director Técnico

Tel.: +(59) 892 539 581

Correo electrónico: departamentotecnico@kivoy.com.uy

www.kivoy.com.uy

Solución renovable

El problema se resolvió al utilizar una bomba de inmersión alimentada con la energía de una colección de paneles solares de 23 x 5. La instalación se completó con reguladores suministrados por KIVOY, un representante de LORENTZ.

Financiamiento y costos del proyecto

La inversión total fue de USD 52 000 de fondos de propiedad. El proyecto fue incluido como parte de la política energética nacional de Uruguay.

Resultado del proyecto

El proyecto beneficia principalmente a la instalación de Santa Isabel y, en segundo lugar, a la población que vive a su alrededor.

Lecciones aprendidas

Al principio, no se consideró la instalación de paneles solares porque ya existía una red eléctrica en el área. Sin embargo, después del análisis, se determinó que sería beneficioso diseñar un sistema híbrido para proporcionar un suministro de energía autosuficiente durante ciertos períodos y vender el exceso de energía durante otros períodos. Por lo tanto, la lección importante aprendida fue analizar el proyecto en su totalidad durante una vida aceptable de la inversión.



ELIMINACIÓN DE BARRERAS PARA LA MITIGACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ACTIVIDADES AGRÍCOLAS Y GANADERAS A MEDIANA ESCALA EN MÉXICO

Willington Ortiz (Instituto Wuppertal), Alexander Bennet Eaton & Monserrat del Carmen González Espinosa (IRRI México)



Resumen

Con el apoyo de Wision (una iniciativa del Instituto Wuppertal del Cambio Climático), el Instituto Internacional de Recursos Renovables AC y el Instituto Internacional de Recursos Renovables (IRRI México) – se ejecutó un proyecto entre el 2014 y el 2016 para eliminar las barreras a la mitigación de gases de efecto invernadero en actividades ganaderas y agrícolas de mediana escala en México. El presupuesto total fue de 65 000 euros.

La organización

El IRRI fomenta el desarrollo sostenible en una muestra representativa de la justicia social y la sostenibilidad medioambiental, esforzándose por fomentar las emisiones bajas y el uso altamente eficiente de los recursos en los hogares, granjas y comunidades a través de enfoques integrales del desarrollo tecnológico, la transferencia y la creación de capacidad.

El trabajo del IRRI se basa en el contexto, responde al género, es participativo y totalmente transparente, y tiene en cuenta el conocimiento tradicional e indígena junto con las ecotecnologías para ayudar a las comunidades a ser más autónomas, resilientes y capaces de proteger el medioambiente que las rodea.

El objetivo

Mejorar el uso productivo del biogás a partir de los desechos del ganado en pequeñas y medianas granjas en el centro de México al demostrar diversas aplicaciones del biogás y adaptar los motores eléctricos "estándar" para que funcionen con biogás.

El reto

El biogás se promueve ampliamente como una opción de energía sostenible para granjas pequeñas y medianas. No obstante, una limitación ha sido la capacidad de dichas granjas para explotar la energía del biogás para usos mecánicos y eléctricos. La aplicación más común de biogás en el sector a menudo se limita a cubrir cargas térmicas, como las relacionadas con la cocción de los alimentos y las necesidades de agua caliente.

Oportunidades para renovables

El biogás se puede utilizar para alimentar motores pequeños y proporcionar energía mecánica y eléctrica para los diferentes procesos productivos en granjas pequeñas y medianas, como leche de ordeña, el bombeo, la molienda o la refrigeración. Si bien los motores de

biogás a gran escala por encima de 50 kW son una tecnología consolidada, los motores pequeños de biogás no lo son.

Solución renovable

El objetivo específico del proyecto fue crear una plataforma de motores que pudiera proporcionar energía mecánica y eléctrica confiable para las granjas pequeñas y medianas. El enfoque técnico se centró en los motores pequeños de gasolina disponibles en el mercado y fácilmente accesibles para los pequeños y medianos productores, así como en el desarrollo de la tecnología apropiada para adaptar estos motores al biogás.

El proyecto constaba de dos fases principales. En la primera fase, se instalaron cuatro biodigestores de Sistema Biobolsa, sistemas de tratamiento de aguas residuales y sistemas de uso de biogás en cuatro granjas pecuarias de tamaño mediano (dos granjas de cerdos y dos granjas lecheras). Se recopilaron datos de referencia sobre los volúmenes de ganado y la producción de desechos en cada granja, así como sobre el uso de la energía y las oportunidades para reutilizar los nutrientes del efluente como fertilizante orgánico. El biogás que ahora se produce en estas granjas se utiliza para la calefacción de espacios de maternidad de los cerdos, para calentar agua para fines de limpieza y como gas para cocinar.

En la segunda fase, el proyecto adaptó 20 motores de gasolina comerciales pequeños (de entre 5 kW y 10 kW) disponibles en el mercado mexicano para que los agricultores pudieran producir energía mecánica o eléctrica a partir del biogás. De estos motores, 16 se instalaron en plantas pequeñas de biogás existentes y cuatro se instalaron en las nuevas plantas de demostración de tamaño mediano, lo que suma 152 kW de capacidad nueva. Esta fase incluyó cinco áreas significativas de I+D: filtración de biogás, emparejamiento de la producción y el uso de la energía, dimensionamiento y diseño del motor, interconexión de la red eléctrica y capacitación y mantenimiento.

Financiamiento y costos del proyecto

El proyecto aplicó un enfoque de financiamiento mixto. Los fondos de la subvención de la iniciativa WISIONS of Sustainability proporcionaron un incentivo económico a los agricultores en los sitios de demostración. Se cofinanció la inversión para los cuatro sistemas de tratamiento de aguas residuales a través de la plataforma de préstamos KIVA de crowd-sourcing (colaboración abierta distribuida),

con un pequeño período de amortización de entre 7 y 15 meses. Se financiaron el equipo de investigación y los biodigestores a través del Programa de Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED, por sus siglas en inglés) de la USAID (Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, por sus siglas en inglés).

Resultado del proyecto

El proyecto dio lugar a varios avances significativos.

- Un enfoque de tratamiento en tres etapas se probó en dos de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, uno en una granja de cerdos y el otro en una operación de productos lácteos. Se compone de una fase de sedimentación y trampa de grasa, una fase de humedal subterráneo y una laguna de superficie con plantas acuáticas. Las pruebas realizadas durante el proyecto demostraron que este sistema permitía a las granjas cumplir con las normas nacionales concernientes a la calidad en las descargas de aguas residuales.
- El proyecto demostró que los motores pequeños de gasolina pueden convertirse de manera eficaz a biogás y que se puede entrenar a los técnicos locales para proporcionar servicio y monitoreo. Las lecciones

aprendidas durante el proyecto ayudaron a desarrollar un kit para la conversión de los motores de gasolina, el cual Sistema Biobolsa ya está comercializando en México. Además, los motores convertidos proporcionan eficazmente energía mecánica para tareas productivas y recurrentes como la ordeña, el bombeo de agua, la molienda de forraje y la desgranadora.

- Sin embargo, la provisión de energía eléctrica a pequeña escala aún enfrenta desafíos notables; por ejemplo, la dificultad de asegurar una frecuencia y voltaje estables que, a su vez, está relacionada con las inconsistencias en las propiedades del combustible, es decir, la presión, la humedad y el contenido de metano. Los motores con conversión a biogás tienen un rango bastante estrecho de capacidades, lo que dificulta la correcta adecuación de los diversos niveles de carga necesarios para las tareas diarias. Además, la electricidad de la red aún está sumamente subsidiada en México, por lo que producir electricidad era la opción menos económica para el uso de biogás. Sin embargo, las Normas Nacionales de Electricidad recientemente presentadas permiten a los usuarios vender energía a la red eléctrica nacional, por lo que se está explorando esta opción en la actualidad.

Contacto

Alexander Bennet Eaton

Tel.: + (52) 55 525 65686

Correo electrónico: alex@irrimexico.org

Montserrat del Carmen González Espinosa

Tel.: + (52) 1 55 853 28420

Correo electrónico: montserrat.gonzalez@irrimexico.org

www.irrimexico.org



MOVILIDAD SOLAR EN EL ALTIPLANO ANDINO DE ARGENTINA

Willington Ortiz (Instituto Wuppertal), Barbara Holzer y Heinrich Kleine-Hering (Eco Andina)



Resumen

Con un presupuesto de menos de 75 000 euros, la Fundación EcoAndina presentó Movilidad Solar en el Altiplano andino de Argentina. El proyecto se realizó entre julio del 2014 y diciembre del 2015.

La organización

Fundación EcoAndina, una pequeña ONG argentina, está comprometida con los problemas ecológicos y sociales. Durante más de 20 años, EcoAndina ha desarrollado el concepto de la Aldea Solar Andina, donde la energía solar se utiliza para la cocina, la calefacción del agua, la calefacción de escuelas, el bombeo de agua, la movilidad y la electrificación. Más de 20 comunidades andinas en el Altiplano argentino ya se han transformado en Aldeas Solares Andinas.

El objetivo

Este proyecto tuvo como objetivo introducir y probar bicicletas eléctricas (e-bikes) y motocicletas eléctricas como opciones de movilidad para distancias cortas y medianas en el Altiplano andino de Argentina (región de la Puna y San Salvador).

El reto

La movilidad en esta región de Argentina está limitada debido a un transporte público inadecuado, la escasez de combustible, los altos costos del combustible y una red vial deficiente. Incluso, lleva mucho tiempo recorrer una distancia corta y los costos del transporte son altos para las comunidades locales. La distancia máxima diaria que los habitantes de la zona rural de la Puna deben recorrer para llevar a cabo actividades económicas como la agricultura, la construcción y el bateo de oro es de 30 km, por lo que los vehículos eléctricos deben poder recorrer esta distancia antes de requerir una recarga.

Oportunidades para renovables

La movilidad solar es un paso en el camino para reemplazar el uso de combustibles fósiles en la región de la Puna. Debido a la abundante energía solar y los recursos de litio del área, EcoAndina está particularmente interesada en combinar la movilidad solar (por ejemplo, las bicicletas eléctricas) y otros conceptos de energía solar con el desarrollo de la industria local de extracción y procesamiento de litio.

Solución renovable

En este proyecto, se presentaron 15 bicicletas eléctricas a las comunidades participantes y la población local las probó en distancias cortas y medianas. La energía para recargar las baterías de las bicicletas eléctricas provenía de seis estaciones de energía solar fotovoltaica.

El proyecto constaba de dos fases principales. En la primera fase, el personal ensambló y probó 15 bicicletas eléctricas de diseño especial para garantizar que fueran adecuadas para su uso en áreas rurales y que fueran fáciles de mantener. Se equiparon las bicicletas eléctricas con motores de 350 W y 500 W, al principio con baterías de plomo pesadas y más tarde con baterías de litio ligeras. Se proporcionaron bicicletas eléctricas a varias organizaciones en tres áreas diferentes de la provincia de Jujuy. Además, se instalaron cinco estaciones, fabricadas en Alemania, para la carga de las baterías solares móviles en ubicaciones accesibles, cada una de las cuales constaba con una unidad de regulación conectada a un panel fotovoltaico de 65 W.

En la segunda fase, se reunió un inventario de piezas de repuesto y se capacitó a cinco hombres de las comunidades participantes en la construcción y mantenimiento de las bicicletas eléctricas para garantizar la sostenibilidad del proyecto.

Financiamiento y costos del proyecto

En este proyecto de desarrollo y prueba de prototipos, la iniciativa WISIONS of Sustainability brindó el apoyo financiero inicial para que las bicicletas eléctricas estuvieran disponibles en calidad de préstamo sin costo alguno para los usuarios.

El costo promedio de una bicicleta eléctrica para la duración de este proyecto fue de alrededor de 2300 euros. Desde el 2016, el comercio de importación se ha vuelto menos restrictivo y los precios de los motores eléctricos, los componentes de regulación y las baterías de litio han disminuido, lo que ha llevado a posibles reducciones de costo de más del 20 %. Se esperan futuras reducciones adicionales de los costos mediante la producción de bicicletas a gran escala, el desarrollo de baterías de litio fabricadas a nivel local y el acceso a microcréditos.

Un viaje de 30 km en una camioneta pick-up (una práctica común en la región) cuesta aproximadamente 5 euros, por lo que los costos de combustible para un estimado de 200 viajes de 30 km por año equivaldrían a 1000 euros por año. Por lo tanto, una simple proyección sugiere que

ARGENTINA

invertir en una bicicleta eléctrica podría tener un período de amortización de dos o tres años.

Resultado del proyecto

El mayor impacto de este proyecto fue el avance en la introducción de una tecnología innovadora en un entorno desafiante. Sobre esta base, un empresario local, en cooperación con EcoAndina, ha solicitado financiamiento para apoyar la producción comercial de bicicletas eléctricas. EcoAndina está planificando proyectos de seguimiento con el objetivo de mejorar el rendimiento de las bicicletas eléctricas y reducir su costo. Es probable que el precio actual sea demasiado alto para la población indígena, la cual tiende a tener bajos ingresos.

En este proyecto piloto, las bicicletas eléctricas fueron muy bien recibidas por los usuarios y hubo una amplia gama de tipos de usuarios. En varios eventos de difusión, se

mostraron las bicicletas eléctricas a más de 500 personas y un centenar de ellas, incluidos varios responsables de la toma de decisiones (por ejemplo, alcaldes locales y miembros del Parlamento), dieron paseos en bicicleta eléctrica. Una dificultad central para una mayor difusión es la fuerte competencia en el mercado de las motocicletas de combustible extremadamente baratas, las cuales han ido creciendo en popularidad en la última década en las regiones rurales de Argentina.

Se han aprendido valiosas lecciones. Por ejemplo, el método de prueba y error demostró que era más costoso adaptar bicicletas de segunda mano que trabajar con componentes recién adquiridos. También quedó claro que se requieren esfuerzos sustanciales de investigación, desarrollo y demostración para personalizar las bicicletas eléctricas para las duras condiciones y el terreno de las pistas de montaña en los Andes.

Contacto

Barbara Holzer y Heinrich Kleine-Hering

Tel.: +(54) 9 388 6825874

Correo electrónico: ecoan@imagine.com.ar

www.ecoandina.org



Fuente: WISIONS

RESERVAS NATURALES "EXTRACTIVAS" CON ENERGÍA LIMPIA EN LA AMAZONIA BRASILEÑA

Alessandra Mathyas, WWF: Brasil



Resumen

El WWF Brasil apoyó la introducción de energía limpia en las reservas naturales (Reservas Extractivas o Resex) en el Amazonas. El presupuesto total gastado (en base a 24 meses desde el inicio del proyecto) es de USD 440 000 por parte de WWF y sus socios.

La organización

WWF-Brasil es una organización no gubernamental, un miembro de la red global en 130 países, con una larga historia de apoyo a las Unidades de Conservación en Brasil desde 1996. Trabaja con Cambio Climático y Energía, Agricultura, Agua, Finanzas para la Sustentabilidad y la Agricultura en el Amazonas, el Pantanal, el Bosque Atlántico y los Océanos. Es un protagonista en la implementación del Programa de Áreas Protegidas en el Amazonas (ARPA) en asociación con el Ministerio del Medioambiente y el Instituto Chico Mendes para la Conservación de la Biodiversidad (ICMBio).

El objetivo

Apoyar un sistema de desarrollo regional, utilizando reservas naturales (llamadas RESEX-reservas extractivas) como áreas piloto para el acceso a la energía solar, con apoyo a las cadenas productivas para el empoderamiento político y técnico de las comunidades, y a través de la microgeneración de energía limpia. Tenemos la intención de crear y presentar al Gobierno una propuesta para un Programa Nacional de Reservas Extractivas para Productores de Energía Limpia.

El reto

Las Resex son un modelo de áreas protegidas brasileñas que es producto de las luchas de los movimientos comunitarios extractivos de la Amazonía por el derecho a la tierra. Actualmente, hay 90 Resex en el país, lo que representa una población de aproximadamente 700 000 habitantes. Las poblaciones tradicionales de la Amazonía promueven la conservación del bosque con sus formas de vida tradicionales. Esta población, en su mayoría, no tiene acceso a la energía y utiliza generadores diésel con altos costos sociales, medioambientales y económicos.

Las Resex Ituxi y Purús Medio, con más de 6000 personas, están ubicadas en el municipio de Lábrea, el cual tiene la mayor tasa de deforestación en el estado de Amazonas. El fortalecimiento de la producción sostenible es esencial como estrategia contra la deforestación. Sin electricidad esto es casi imposible. Las familias dependen de generadores diésel, lo que consume R\$ 450 por mes e imposibilita el uso de la electricidad para la producción

sostenible si se considera un ingreso de R\$ 465 para el 63 % de los residentes.

Como ejemplo, estas reservas tienen un potencial de producción de más de 50 toneladas por año de pirarucú, el pez más grande de la Amazonía; sin embargo, debido a la falta de refrigeración, solo se pescaron 3 toneladas. Conocer los beneficios de la energía fotovoltaica, organizar las cadenas productivas y desbloquear el financiamiento para que las poblaciones extractivas adquieran sus sistemas renovables fueron los principales obstáculos a superar.



Solución renovable

Comenzamos el trabajo mediante reuniones con ICMBio (agencia federal), la cual es responsable de la implementación de Resex, líderes extractivos, instituciones gubernamentales (MMA [Ministerio del Medioambiente], MME [Ministerio de Minas y Energía], MDA [Ministerio de Desarrollo Agrario]) y empresas privadas: Usinazul, Schneider Electric y otras, para presentar los posibles usos de la energía solar en las comunidades aisladas: iluminación, bombeo, refrigeración, etc.

Posteriormente, se definió dónde se instalarían los sistemas que ofrece el proyecto. La Resex Ituxi se instalaría con un congelador solar, bombeo de agua y pulpa de fruta. En la Resex del Purús Medio, se instaló la electrificación de dos escuelas con bombeo de agua. Se preparó una cartilla (5000 copias) y se distribuyó con todos los usos posibles de energía fotovoltaica y otras fuentes alternativas

(<http://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/?57443/Cartilha-apresenta-usos-com-energy-renewable-for-communities-isolated>).

En asociación con el Instituto Mamirauá de Desarrollo Sostenible, se llevó a cabo un taller de capacitación para 23 personas entre residentes de las dos Resex, empleados

del ayuntamiento y estudiantes universitarios. Se instaló un sistema de energía solar de 1 kW en la escuela de la comunidad Cassianã, el cual suministra energía a 35 familias y 60 estudiantes. En septiembre, se instalaron los otros cinco sistemas.

En junio del 2017, WWF ganó la subasta del Ministerio de Minas y Energía y recibió una donación de 35 kWp en equipos, la cual se destinaría a otras comunidades.

Financiamiento y costos del proyecto

El presupuesto inicial fue de USD 300 000, lo que cubría equipos, reuniones y seminarios, preparación y distribución de folletos, capacitaciones y logística de campo. Los costos de transporte para el Amazonas estuvieron por encima del promedio brasileño, lo que afectó el proyecto. Como socios del proyecto, Schneider Electric ofreció material didáctico y componentes de sistemas fotovoltaicos, la compañía solar JA donó módulos fotovoltaicos, el ICMBio, el Ayuntamiento de Lábrea, la

Universidad Estatal de Amazonas brindaron apoyo institucional y el MME donó equipos (USD 100 000). Para el 2018, WWF-UK contribuirá con otros USD 40000.

Resultado del proyecto

- Todavía en progreso, se destacan 1000 beneficiarios como resultados. Con base en la primera instalación, el ahorro de combustible para el generador de la escuela será de R\$ 400/mes, un activo que debe destinarse a la mejora de las instalaciones.
- Indirectamente, el proyecto llega a todos los residentes de las dos reservas: 6000 personas, ya que está generando el interés de los sectores públicos y privados regionales.
- En el plan de trabajo con el ICMBio, se definió como el objetivo tener un modelo de Resex en la producción extractiva sostenible con energía limpia que tuviera un potencial de réplica para más de 80 Resex en el país.

Contacto

Alessandra Mathyas

Tel.: +(61) 3364-7453-61

Correo electrónico: alessandramathyas@wwf.org.br

www.wwf.org.br



COMPADRE: TOSTADO SOLAR DE CAFÉ CON ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN PERÚ

Juan Pablo Pérez Panduro, ACCESOL S.A.C.



Resumen

A partir del 2014, ACCESOL S.A.C. ejecuta el proyecto "Compadre: Tostado Solar de Café" basado en energía fotovoltaica. El proyecto tiene su sede en Satipo (Junín), Perú, y se financia con USD 185 000.

La organización

Compadre es una empresa social que busca mejorar la pequeña agricultura rural a través de la comercialización de café orgánico tostado que da más ingresos a los productores de café que lo procesan. Ha desarrollado máquinas que los agricultores pueden utilizar para tostar sus propios granos de café con la luz del sol.

El objetivo

Aumentar la participación de los pequeños productores de café en la cadena de valor del café al capacitarlos en los procesos de selección, pelado y tostado de los granos de café.

Hacer que la pequeña agricultura sea sostenible en términos económicos, sociales y medioambientales.

Posicionar una marca de café responsable en el mercado peruano.

El reto

Los ingresos de los pequeños productores de café apenas eran suficientes para pagar sus gastos cotidianos: educación para sus hijos, atención médica y alimentos. Sus niveles de ingresos regulares generalmente no eran suficientes para pagar el personal de trabajo y los fertilizantes orgánicos necesarios para cuidar sus cultivos. Estas condiciones hacen que la pequeña agricultura sea cada vez menos atractiva para las generaciones más jóvenes, las cuales terminan migrando a la ciudad y dejando el estilo de vida agrícola. Debido a esto, la edad promedio de los agricultores es alta, ya que los jóvenes eligen empleos mejor remunerados, menos exigentes y más prestigiosos en la ciudad.

Compadre desarrolló una tecnología que capitaliza la energía solar para permitir tostar granos de café en áreas rurales. Esta empresa hace que esta tecnología (y otras tecnologías para cubrir toda la cadena de valor del café) sea accesible para los agricultores en ubicaciones específicas para que puedan dar un valor agregado a su producto y ganar más de su producción.

Oportunidades para renovables

La única forma de que los pequeños agricultores participen en más procesos dentro de la cadena de valor

del café es otorgar un valor agregado a sus productos. La mayoría de las granjas se encontraban en áreas que no tenían acceso a la red eléctrica, por lo que se hizo extremadamente difícil para los pequeños agricultores ejecutar cualquier proceso adicional. Por ejemplo, el tostado de café necesitaba electricidad o gas, y la tecnología necesaria para realizar estos procesos era demasiado costosa para los agricultores.

El suministro de energía proviene del sol, ya que este recurso está disponible en todas partes. Y, en el caso del tostado de café, dado que el calor era lo que se necesitaba, era más eficaz usar la energía solar térmica. Para eso, las máquinas que se utilizan para el proceso deben diseñarse de acuerdo con la fuente de energía disponible.



Solución renovable

Basándonos en el concentrador solar de fuente abierta Scheffler, desarrollamos un tambor especial que captura el calor acumulado por la parábola para tostar los granos de café. Esta concentración de energía aumentó la temperatura en los tambores a más de 200 °C y el café podía tostarse sin electricidad ni gas. Posteriormente, para garantizar la producción de café, mejoramos el diseño del tambor y añadimos una resistencia eléctrica para tostar el café. La electricidad para tostar de este sistema provino de paneles fotovoltaicos. Este sistema fuera de la red eléctrica permitió a los agricultores tostar en sus propias granjas o cerca de ellas, ya que no había acceso a otras fuentes de energía en el área.

Compadre ha implementado una planta de producción que funciona al 100 % con energía solar. La capacidad de la planta es de 1500 Wp FV y 2000 Wp térmica, y puede procesar hasta 200 kg de café tostado al mes. Se podía implementar de otros tipos de energías renovables y aumentar el tamaño del sistema fotovoltaico si se requería una mayor producción.

Financiamiento y costos del proyecto

Compadre se registró como empresa en Perú en el 2014, bajo el nombre de ACCESOL S.A.C. Los miembros fundadores obtuvieron algunos fondos para llevar a cabo la idea a nivel piloto. Se probó durante el 2015 y se validaron la tecnología y la calidad del café tostado. Después de realizar algunos cambios en el modelo de negocio, las ventas comenzaron en noviembre del 2015. Desde entonces, Compadre ha estado operando. A través de su trabajo, ha logrado importantes asociaciones y alianzas para seguir trabajando en generar un impacto. Hasta a hora, es parte del portafolio NESsT's (Equipo empresarial sin fines de lucro y autosostenibilidad, por sus siglas en inglés), UTEC Ventures (capital), Empowering People Network y los ganadores de StartUp Perú (un programa de financiamiento del Ministerio de Producción otorgado por el gobierno). Compadre alcanzará su punto de equilibrio en julio del 2018.

Resultado del proyecto

Los beneficiarios del proyecto son familias de pequeños agricultores de la Amazonía peruana. En Perú hay más de

220 000 familias de agricultores que proveen el 85 % de la producción nacional de café y se encuentran en condiciones similares a las descritas anteriormente. A nivel mundial, esta es la situación de 25 millones de familias de productores de café.

Hasta ahora, hemos podido trabajar con 18 familias, aumentando sus ingresos en un promedio del 56 %. Actualmente, cuatro agricultores han recibido capacitación en el tostado solar y la selección del café. Nuestro plan es enseñarles a ellos más oficios relacionados con la producción de café y las tareas dentro de la estación solar (como la instalación del sistema fotovoltaico y el mantenimiento de las máquinas). La aplicación de energías renovables nos permite crear más oportunidades de trabajo dentro de estas comunidades dedicadas al cultivo del café.

Nuestra intención es abrir varias estaciones solares de producción descentralizada en todo el país, en las áreas donde están ubicadas las comunidades con pequeñas familias productoras de café con producciones orgánicas y buen café.

Contacto

Juan Pablo Pérez Panduro

Tel.: +(51) 989 081 465

Correo electrónico: juanpablo@compadre.pe

www.compadre.pe



RESUMEN DE LOS CASOS DE ESTUDIO

País	Cuándo	Qué	Tamaño	Beneficiarios	Costo (USD)	Financiamiento
Guatemala	2009-2017	Central hidroeléctrica de la comunidad	90 kW	140 hogares y 20 peq. empresas	800 000	RSC: público
Bolivia	2017	Microrred FV		200 hogares	300 000	RSC
Guyana	2017	Centro rural de alimentos			150 000	Público
Brasil	2004	3,3 millones de conexiones		3,3 millones de hogares	7 mil millones	Público
Rep. Dom.	1997	Central hidroeléctrica de la comunidad	1,3 MW	4500 hogares	14,5 millones	Público
México	2010	Sist. doméstico de energía solar	Entre 25 W y 100 W	9800 hogares		Comercial
Haití	2012	Microrred FV	93 kW	450 hogares	3 millones	Públ.: privado
Colombia	2015	Microrred FV	190 kW			RSC
Honduras	1994	Sist. doméstico de energía solar	Entre 30 W y 85 W	3000 hogares		Públ.: privado
Perú	2009-2019	Nuevas estufas	N.d.	206 000 hogares		RSC: público
Perú	2017	Sist. doméstico de energía solar	50 W	61 hogares		RSC: público
Ecuador	2012	Microrred FV	9,2 kW	20 hogares	69 000	Público
México	2012-2016	Sist. doméstico de energía solar	50 W	46 000 hogares	2.87 millones	RSC: público
Colombia	2016	Microrred híbrida	8 kW	20 hogares, bote eléctrico	57 000	Público
Perú	2013	Planta de agua potable	70 kW	780 hogares	3,41 millones	Público
Colombia	2016	Planta de agua potable	7,8 kW	120 l/h agua	460 000	Público
Honduras	2002	Hospital	5 kW	Hospital		Público
Chile	1995	Microrred eólica	15 kW	71 hogares	282 000	Público
Nicaragua	2008	Central hidroeléctrica de la comunidad	220 kW	355 hogares	1,5 millones	Públ.: privado
Rep. Dom.	2012-2016	Sistemas FV Indiv.		1300 hogares y 40 peq. empresas	2,2 millones	Público
Perú	2015-2016	Microrred híbrida	13 kW	20 hogares	120 000	Público
Chile	2009	Pequeños biodigestores	50 kW	Peq. empresas agrícolas	45 000	Privado
Perú	2008-2009	Biogás para calentador	1,5 MW	Agro-ME	1,5 millones	Privado
Ecuador	2014-2016	Secador solar		Comunidades	115 000	Público
Uruguay	2015	Bombas solares		Peq. empresas agrícolas	52 000	Privado
México	2014-2016	Pequeñas plantas de biogás	150 kW	Peq. empresas agrícolas	75 000	Público
Argentina	2014-2015	Bicicletas eléctricas	350 W	Bs. Promoción	84 000	Público
Brasil	2017	Industria pesquera		1000 hogares	440 000	Público
Perú	2014	Industria del café	Secador FV	1,5 kW	185 000	Privado

ACCESO A SERVICIOS DE ENERGÍA A TRAVÉS DE FUENTES RENOVABLES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Fecha de publicación: Diciembre del 2017

Acerca de la Alianza para la Electrificación Rural (ARE):

La ARE es una asociación empresarial internacional que se enfoca en la promoción y el desarrollo de soluciones autónomas de energía renovable y de minirredes fuera de la red eléctrica para la electrificación rural en países en desarrollo.

Para obtener más información, visite: www.ruralelec.org

Acerca del Banco Interamericano de Desarrollo (BID):

El BID trabaja para mejorar las condiciones de vida en América Latina y el Caribe. Mediante el apoyo financiero y técnico para los países que trabajan para reducir la pobreza y la desigualdad, el BID ayuda a mejorar la salud y la educación, y a avanzar en la infraestructura.

Para obtener más información, visite: www.iadb.org/en



Fuente: Carl de Souza/ AFP – Resex
Ituxi/ Lábrea



Alliance for Rural Electrification

Rue d' Arlon 69-71 • 1040 Brussels • Belgium • Tel: +32 2 709 55 42 • Correo electrónico: are@ruralelec.org
www.ruralelec.org

 Facebook: AllianceforRuralElectrification

 Twitter: @RuralElec

 LinkedIn: Alliance for Rural Electrification.