Manual de Energía Renovable

MANUAL PARA EMPRESARIOS
-Sistemas Aislados de Energía Renovable-

PA Government Services

E+Co energy through enterprise

BUN-CA

Manual de Energía Renovable

MANUAL PARA EMPRESARIOS
-Sistemas Aislados de Energía Renovable-

PA Government Services

E+Co energy through enterprise

BUN-CA

333.7932
F4918m

Financiamiento de Empresas de Energía Renovable en Centroamérica (FENERCA).
Manuales para empresarios: sistemas aislados de energía renovable / FENERCA. - 2ª. ed. - San José, C.R.: Biomass Users Network (BUN-CA), 2002
47 p. : fotos; 28 x 22 cm.

ISBN: 9968-904-05-8

1. Energía Renovable. 2. Desarrollo Sostenible. 3. Recursos Energéticos. I. Título

Hecho el depósito de Ley. Reservados todos los derechos.

©Copyright 2001, FENERCA, FOCER, E+Co, y BUN-CA.

2ª edición, Noviembre 2002
San José, Costa Rica

Este Manual puede ser citado libremente para propósitos no-comerciales con el debido reconocimiento a los autores.

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo financiero de la Oficina de Energía, Ambiente y Tecnología del Centro para el Medio Ambiente, del Departamento Global (G/ENV/EET), de la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos - USAID, bajo los términos del contrato número LAG-A-00-00-00008-00 y del Programa FOCER (Fortalecimiento de la Capacidad en Energía Renovable para América Central), financiado con fondos del PNUD-FMAM. Las opiniones expresadas en este documento son de los autores y no necesariamente reflejan el parecer de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID) o del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) o del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM)

TABLA DE CONTENIDOS

Presentación 4

I. Introducción 5
II. Tecnologías energéticas no conectadas a la red y alternativas de modelos 8
III. Proceso de decisión para suministrar “equipo de generación de electricidad” o “servicios energéticos” 14
IV. Diseño de un negocio para suministrar “equipo generador de electricidad” 19
V. Diseño de un negocio para proveer “servicios eléctricos” 23
VI. Fortalecer la sostenibilidad del negocio brindando servicio a usos productivos 27
VII. Comentarios finales 33
VIII. Anexos 35
Anexo 1: Tecnologías para producir electricidad en áreas rurales no conectadas a la red de distribución eléctrica 36
Anexo 2: Lista de fuentes relacionadas con la energía renovable en los países de América Central 37
Anexo 3: Principal legislación relacionada con electrificación rural en los países de América Central 41
Anexo 4: Ejemplos de modelos de negocio para electrificación rural en varios países 42

PRESENTACIÓN

¿Qué es FENERCA?

FENERCA es un Programa patrocinado por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de América (USAID), que busca incrementar el uso de las energías renovables en cinco países de la región centroamericana (El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá). Este Programa es ejecutado por E+Co en asociación con Biomass Users Network de América central (BUN-CA).

¿Cuáles son los objetivos del Programa FENERCA?

El objetivo primordial de este programa es fomentar la creación y desarrollo de empresas y proyectos de energía renovable, al igual que incrementar la participación de instituciones financieras en el sector energético de la región. Con este fin, FENERCA comprende componentes de fortalecimiento institucional para organizaciones no gubernamentales e instituciones financieras, que buscan promover su participación en el campo de energías renovables. El programa cuenta también con un componente a través del cual propone introducir nuevas alternativas en el marco regulatorio y en el proceso de transformación del sector energético en cada uno de los países para los proyectos de energía renovable a pequeña escala.

FENERCA se inició en abril del año 2000 y lleva a cabo actividades de información y capacitación dirigidas a los diferentes sectores, asistencia en la estructuración empresarial de proyectos y empresas de energía renovable e incluso inversión directa en las etapas preliminares de desarrollo de varios de los proyectos seleccionados.

Adicionalmente, FENERCA desarrolla herramientas especializadas que permiten a los distintos actores formular soluciones a las barreras existentes para el avance de las energías renovables. Este Manual es una de esas herramientas.

¿Para qué es este Manual?

La elaboración de este Manual viene a ser un aporte de FENERCA a la región centroamericana con el fin de:

- Fortalecer la capacidad de organizaciones no gubernamentales para el desarrollo de proyectos de energía renovable;
- Ofrecer a las empresas energéticas una herramienta para generar el futuro desarrollo de un portafolio de proyectos y proponer opciones de electrificación rural sustentables a nivel regional;
- Incrementar la participación de los proyectos de energía renovable en los esquemas de generación eléctrica;
- Promover una mayor participación de las instituciones multilaterales y la banca comercial como fuente de financiamiento en la región centroamericana para estas formas de energía.

I. INTRODUCCIÓN

El propósito de este Manual es asistir a los empresarios de energía renovable para brindar a las comunidades rurales aisladas en la región de América Central, el acceso a servicios de energía modernos, sin que esto requiera la interconexión a la red eléctrica nacional, ni el consumo de combustibles fósiles importados.

Cuando se utiliza la energía renovable, las fuentes de energía están disponibles localmente. El reconocer que los recursos renovables pueden estar disponibles, es únicamente el primer paso para suministrar el servicio de la energía a una comunidad. Un empresario o desarrollador de proyecto, debe también definir la manera de brindar este servicio para que éste sea económicamente sostenible. Afortunadamente, existe actualmente una gran diversidad de experiencias que ha abordado el suministro de servicios energéticos de manera autónoma (por autónomo se entiende no conectado a la red eléctrica). Este Manual le permitirá al empresario elegir el enfoque más apropiado para su situación particular.

Para facilitar la exposición del tema, hemos dividido el conjunto de opciones para el suministro de servicios de energía autónomos en dos categorías de negocio: "equipos generadores de electricidad" y "servicios de suministro de electricidad." Este Manual le ayudará a decidir si una de estas opciones, o una combinación de ambas, es lo más apropiado de acuerdo con el contexto de su negocio.

Pequeña Central Hidroeléctrica, El Cua, Nicaragua

Las opciones para los tipos de servicio, que son denominados "modelos de negocio" en este Manual, varían de acuerdo con tres dimensiones por considerar:

- ¿Se trata de un sistema en el cual cada vivienda recibe su propia fuente de generación o existe más bien un sistema generador central al cual todos los hogares están conectados mediante una pequeña red?

- ¿La empresa venderá equipo generador de energía, o la energía propiamente o algún otro servicio que consuma energía (por ejemplo iluminación)?

- ¿El mercado en el cual operará la empresa está abierto a todos los competidores o se trata de un área geográfica donde su empresa tendrá acceso controlado o exclusivo al mercado (por ejemplo, en el caso de que exista una concesión)?

Las respuestas a las tres preguntas anteriores definen el modelo básico del negocio. Esto le permitirá identificar y seleccionar las características principales de su empresa.

¿Quién debe utilizar este Manual?

Este Manual está dirigido principalmente a desarrolladores de proyectos (incluyendo proveedores de equipo, empresas de ingeniería, cooperativas, ONGs, empresas distribuidoras de energía y otros empresarios en general) interesados en suministrar servicios autónomos de energía renovable. El Programa FENERCA asume que todos estos actores ya han desarrollado un concepto básico para ofrecer servicios de energía no conectados a la red, utilizando un recurso renovable que ya han identificado, en un mercado específico, pero sin haber definido las características exactas de estos servicios.

Este Manual está diseñado para ser de mayor provecho a aquellos desarrolladores que ya hayan identificado un área de mercado y un recurso renovable local que puede utilizarse para producir energía (biomasa, la luz solar, el recurso hídrico, el viento, etc.).

Este Manual también está diseñado para asistir a otras organizaciones e individuos que cumplen un papel clave en apoyar el suministro de servicios energéticos autónomos, como municipalidades, gobiernos centrales, ONGs, cooperativas, empresas distribuidoras de energía, instituciones financieras y agencias de cooperación internacional. Este Manual les brinda a estos actores nuevos elementos para comprender más a fondo los principios que sustentan un buen plan de negocios para los servicios autónomos de energía renovable.

El mercado potencial para el suministro de servicios eléctricos autónomos en América Central es considerable, dado que más de tres millones de hogares carecen actualmente de acceso a electricidad (ver Cuadro 1). Sin embargo, la demanda potencial en sí misma, no representa un mercado, debido a numerosas barreras existentes, siendo la más crucial de éstas la falta de capacidad de pago para el servicio eléctrico.

CUADRO 1

Estimaciones del número de viviendas sin electricidad en América Central

País	Población (en miles)	% Población sin acceso a electricidad	Viviendas sin acceso a electricidad
Belice	250	20	53,700
Guatemala	12,270	60	1,472,300
Honduras	7,022	49	688,100
El Salvador	6,378	48	612,240
Nicaragua	5,416	46	498,281
Costa Rica	3,800	5	51,123
Panamá	2,840	35	197,721
TOTAL	**37,976**		**3,573.465**

Fuente: Estadística de BUN-CA, basada en datos de OLADE y contactos en Centro América, datos al año 2000, asumiendo un número promedio de 5 habitantes por vivienda.

¿Cómo puede ayudarle este Manual?

Este Manual está organizado de la siguiente manera:

- La Sección I realiza una breve introducción del Manual, donde se indica a quiénes está dirigido y algunos datos generales de la región para ubicar a sus lectores.
- La Sección II describe la experiencia de diferentes modelos para suministrar servicios de energía que están siendo ejecutados en diversas regiones, al menos en su etapa piloto.
- La Sección III guiará al desarrollador de proyecto, con base en la información presentada en la Sección II, para definir qué tipo de servicio podría ofrecer, dadas las opciones tecnológicas existentes (enumeradas en mayor detalle en el Anexo 1) y considerando las características particulares del mercado que será atendido, así como las fortalezas y limitaciones del propio empresario.
- La Sección IV está dirigida a aquellos lectores que, como resultado del análisis planteado en la Sección III, eligen "suministrar equipo generador de electricidad". Esta sección los ayudará a establecer las características de la empresa que pueda adaptarse a las necesidades y limitaciones de sus clientes así como a sus propios intereses.
- La Sección V se encuentra dirigida a aquellos lectores que, como resultado del análisis planteado en la Sección III, optan por brindar "servicios energéticos" por una tarifa. Esta sección describe el modelo específico de negocio que se adapta a dicha actividad.
- La Sección VI plantea opciones para mejorar la rentabilidad y sostenibilidad de su negocio atendiendo las necesidades de los clientes con usos productivos específicos.

Dentro de cada una de las secciones, se encuentran formularios de trabajo para ser completados por el desarrollador de proyecto, que podrán ayudarle a definir las características del negocio que se ajusta a sus propias circunstancias. Estos formularios plantean preguntas que orientan al empresario o desarrollador de proyecto hacia las estrategias más apropiadas para abordar su propio negocio. Los formularios también sugieren datos específicos que el desarrollador de proyecto puede requerir recolectar para contestar las preguntas planteadas y señalan posibles fuentes para obtener dicha información. Dado que este Manual está dirigido a usuarios de toda América Central, se indica de qué manera la información requerida puede variar según el país. Esta información se presenta en los Anexos 2 y 3.

II. TECNOLOGIAS ENERGETICAS NO CONECTADAS A LA RED Y ALTERNATIVAS DE MODELOS

Puesto que el desarrollador de proyecto ha decidido consultar este Manual, probablemente ya tiene un criterio general, sobre cuál recurso renovable desea utilizar para servir a sus clientes. Si bien puede haber identificado el recurso renovable más adecuado para generar electricidad, es posible que no esté seguro de cuál sea la mejor manera de aprovecharlo. Asimismo, es importante que la tecnología elegida sea la de menor costo, para asegurar la sostenibilidad de su negocio. En caso de que exista más de un recurso disponible en una zona específica, este Manual puede orientarlo sobre cómo elegir el más apropiado o bien, combinar el uso de más de un recurso.

¿Cuáles son las aplicaciones más comunes de las tecnologías de energía renovable en Centroamérica?

Existen diversos recursos renovables que pueden ser utilizados para proveer servicios autónomos de energía. Estos incluyen la luz solar, los ríos y manantiales, el viento, la biomasa (residuos agrícolas y forestales, así como materiales de desecho como el estiércol) y el calor geotérmico. El Cuadro 2 resume las características de estos recursos renovables.

Bagazo de caña utilizado para co-generación, Tres Valles, Honduras

CUADRO 2

Aplicaciones comerciales de recursos energéticos renovables

Recurso (capacidad)	*Mercado/aplicaciones más comunes*	*Otras características*
Recurso Hídrico	Consiste en el uso del caudal de ríos para la generación de energía eléctrica y mecánica, por medio de instalaciones filo de agua. Energía producida 24 horas al día mediante plantas nano, micro y mini hidroeléctricas. Pueden generar electricidad para una amplia gama de aplicaciones, como iluminación, recreación, educación y micro-industrias.	Para alcanzar un aprovechamiento eficiente de la energía hidroeléctrica, se requiere un número suficiente de usuarios (hogares, micro-industrias) ubicados a una distancia razonable de la planta generadora. El caudal de los recursos puede variar estacionalmente, y algunos ríos podrían no tener suficiente caudal durante la época seca para satisfacer la demanda energética.
Nano-hidro (menor a 1 kilowatt)	Unas cuantas viviendas con necesidades escasas de electricidad, ubicadas a una distancia no mayor de 200 metros de la planta generadora.	
Micro-hidro (entre 1 kilowatt y 100 kilowatts)	Una o varias comunidades pequeñas localizadas a un radio no mayor de 10 kilómetros de la planta generadora.	
Mini-hidro (entre 100 kilowatts y 1 Megawatt)	Varias comunidades rurales con un total de entre 100 y 1,500 viviendas, localizadas en un radio de entre 10 y 40 kilómetros de la planta generadora.	
Pequeñas hidro (Entre 1 Megawatt y 5 Megawatts)	Una ciudad o aldea pequeña con algún desarrollo comercial, y sus comunidades aledañas.	
Luz Solar	Es la captura de la energía del sol, para proveer electricidad a través de paneles fotovoltaicos, y calor a través colectores y cocinas solares. Se utiliza para sistemas fotovoltaicos residenciales, bombas de irrigación, linternas solares, iluminación comunitaria, estaciones de carga de baterías, secadora de frutas y maderas.	La irradiación solar está disponible casi siempre en suficiente cantidad para generar electricidad, haciendo de la energía fotovoltaica (FV) la fuente más versátil de electricidad autónoma. La energía FV requiere el uso de acumuladores de energía (baterías). Si usted está planeando utilizar energía FV, por lo general cada vivienda tendrá su propio sistema independiente, a menos que piense utilizar un sistema híbrido de mayor tamaño que utilice la energía FV combinada con la energía del viento o con un sistema diesel o minicentrales solares.
Viento (colinas o estribaciones entre las montañas)	Se basa en el aprovechamiento de la fuerza del viento para producir energía eléctrica y mecánica. Se aplica a varias comunidades rurales con un total de entre 100 y 1,500 viviendas, localizadas en un radio de entre 10 y 40 kilómetros de la planta generadora.	Las turbinas eólicas o aerogeneradores, para generación autónoma de electricidad, requieren acumuladores (baterías) o un sistema de respaldo para proveer energía constante. El recurso adecuado no es tan común como el solar o el hídrico en América Central. En zonas específicas, donde el recurso adecuado existe, la energía del viento puede ser una alternativa económicamente viable. Existen también molinos que convierten la energía del viento en energía mecánica directamente, para ser utilizada en aplicaciones de baja escala, como bombeo de agua o molienda de granos.
Biomasa	Consiste en el procesamiento de materia orgánica, tal como madera, residuos de cultivación y excrementos de animales, para la generación de energía a partir de combustión. La biomasa puede ser quemada directamente para producir calor o vapor, o fermentada para producir biogás. En ambos casos, el producto puede ser utilizado para generar calor y vapor para procesos (cocción de alimentos, secado de granos) o para generar electricidad o también por medio de la gasificación.	Con la excepción de la combustión directa, estas tecnologías requieren mayor desarrollo comercial antes de ser viables para su uso autónomo en términos generales. Hoy en día se están llevando a cabo estudios de investigación en pirólisis, hidrotermólisis e hidrólisis, para la utilización de la biomasa.
Sistemas Híbridos	Sistemas que utilizan más de un recurso renovable, o que combinan un recurso renovable con un sistema de respaldo basándose en generadores diesel o gasolina.	Las aplicaciones más comunes son viento /diesel o solar/diesel pero cada aplicación depende de los recursos disponibles en un sitio específico.
Geotermia	Calor extraído de estratos geológicos bajo la superficie de la tierra, generalmente cerca de zonas volcánicas. Puede ser utilizado para calor de proceso o para generar electricidad.	Las aplicaciones fuera de la red generalmente involucran la extracción del recurso de baja temperatura para su uso como calor de proceso (por ejemplo, secado de productos agrícolas), aunque también puede utilizarse para generar electricidad.

El propósito de este Manual no es presentar información detallada sobre estas aplicaciones tecnológicas; sin embargo, el Anexo 1 (Tecnologías para producir electricidad en áreas rurales no conectadas a la red de distribución eléctrica), hace una breve descripción de las principales ventajas, desventajas y costos generales relacionados con la utilización de las tecnologías enumeradas en el Cuadro 2.

En América central, la conversión de energía solar a través de celdas fotovoltaicas y el aprovechamiento del recurso hídrico son los dos recursos renovables más ampliamente disponibles y difundidos para generar electricidad.

En zonas donde el recurso hídrico está disponible, los sistemas hidroeléctricos generalmente pueden producir la misma energía que los sistemas fotovoltaicos por costos de capital mucho más bajos. Sin embargo, la energía hidroeléctrica no es siempre conveniente puesto que en algunas ocasiones el recurso hidroeléctrico no está localizado cerca de donde se requiere la electricidad o el caudal no es suficiente durante todo el año.

¿Los recursos renovables son más adecuados para la generación de energía autónoma en el ámbito de cada vivienda o para la generación centralizada?

En algunas situaciones, las características del recurso energético renovable disponible localmente afectarán las decisiones sobre el modelo de negocio. Por ejemplo, si se planea utilizar energía hidroeléctrica, se debe comparar la capacidad de generación del recurso con el tamaño del mercado observado. Al realizar esta comparación, se puede determinar la configuración física más adecuada del servicio (por ejemplo, varios hogares conectados a la misma planta generadora, una comunidad servida por una pequeña red o varias comunidades atendidas por una red mayor). El sistema hidroeléctrico más pequeño puede servir a un único usuario, mientras que sistemas mayores pueden atender a varias comunidades.

Cualquier sistema de generación que enlace a múltiples clientes tiene diferentes características que las de un sistema en el cual clientes individuales tienen sus generadores independientes localizados físicamente en su vivienda o industria. Cuando un sistema independiente le brinda servicio a cada cliente, la demanda del cliente está limitada por la capacidad del generador. Por el contrario, cuando varios consumidores están enlazados, sus consumos individuales pueden variar, mientras que la demanda total debe ser consistente con la capacidad máxima del generador. Enlazar a los consumidores también requiere mayor coordinación en el ámbito comunitario que los sistemas solares residenciales individuales.

En el Formulario 1, se guía al desarrollador de proyecto en la recolección de información que le permite ajustar la cantidad de electricidad disponible del recurso, de acuerdo con el tamaño del mercado. El resultado obtenido sobre la tecnología más adecuada para brindar energía a los clientes, de acuerdo con el tipo de mercado, puede tener implicaciones sobre el diseño del modelo de negocio para el tipo de servicio que se piensa ofrecer.

Formulario 1

Evaluación del Recurso

Pregunta	Recurso 1	Recurso 2	Recurso 3
¿Cuál recurso o recursos están disponibles en su área de mercado? (Puede consultar el Cuadro 2 y el Anexo 1 según lo requiera.)	(e.g.: solar)	(e.g.: hidro)	(e.g.: viento)
Si la localización del recurso no es la misma de aquella del punto de uso de la energía, ¿cuál es la distancia entre ambos? (para determinar las posibles pérdidas por transmisión y distribución)	_____metros	_____metros	_____metros
¿Cuál es la máxima potencia en kilovatios que cada recurso podría producir (para determinar el número de unidades que podrían ser instaladas)?	_____kW	_____kW	_____kW
¿Cuál es la generación diaria de energía que cada recurso puede suministrar? (para determinar la demanda efectiva que puede ser atendida)	_____kWh	_____kWh	_____kWh
¿Cuál es el consumo energético estimado de cada usuario? (e.g.: cada vivienda, micro-industria, comunidad)	___kWh/ usuario	___kWh/ usuario	___kWh/ usuario
¿Cuántos usuarios pueden ser atendidos con cada recurso?	_____# usuarios	_____# usuarios	_____# usuarios
Considerando lo anterior, ¿cuál(es) recurso(s) atiende(n) la demanda? (marque la(s) mejor(es) opción(es))			

Anotar en este espacio cuál recurso.

¿Cuáles modelos de negocios están disponibles para ser consideradas por el desarrollador de proyecto?

Aunque algunos de los modelos que serán expuestos a continuación han sido establecidos muy recientemente, la experiencia mundial con diferentes enfoques para suministrar servicios eléctricos autónomos sigue en aumento.

Existen muchos modelos posibles de negocio, sin embargo, en términos reales el empresario o desarrollador de proyecto del proyecto puede considerar sólo unos pocos. A menudo, el desarrollador de proyecto combina aspectos de varios modelos. La Figura 1 presenta un resumen de las opciones más comunes.

Algunos de los modelos más comunes para suministro de energía autónoma se pueden clasificar en dos categorías principales:

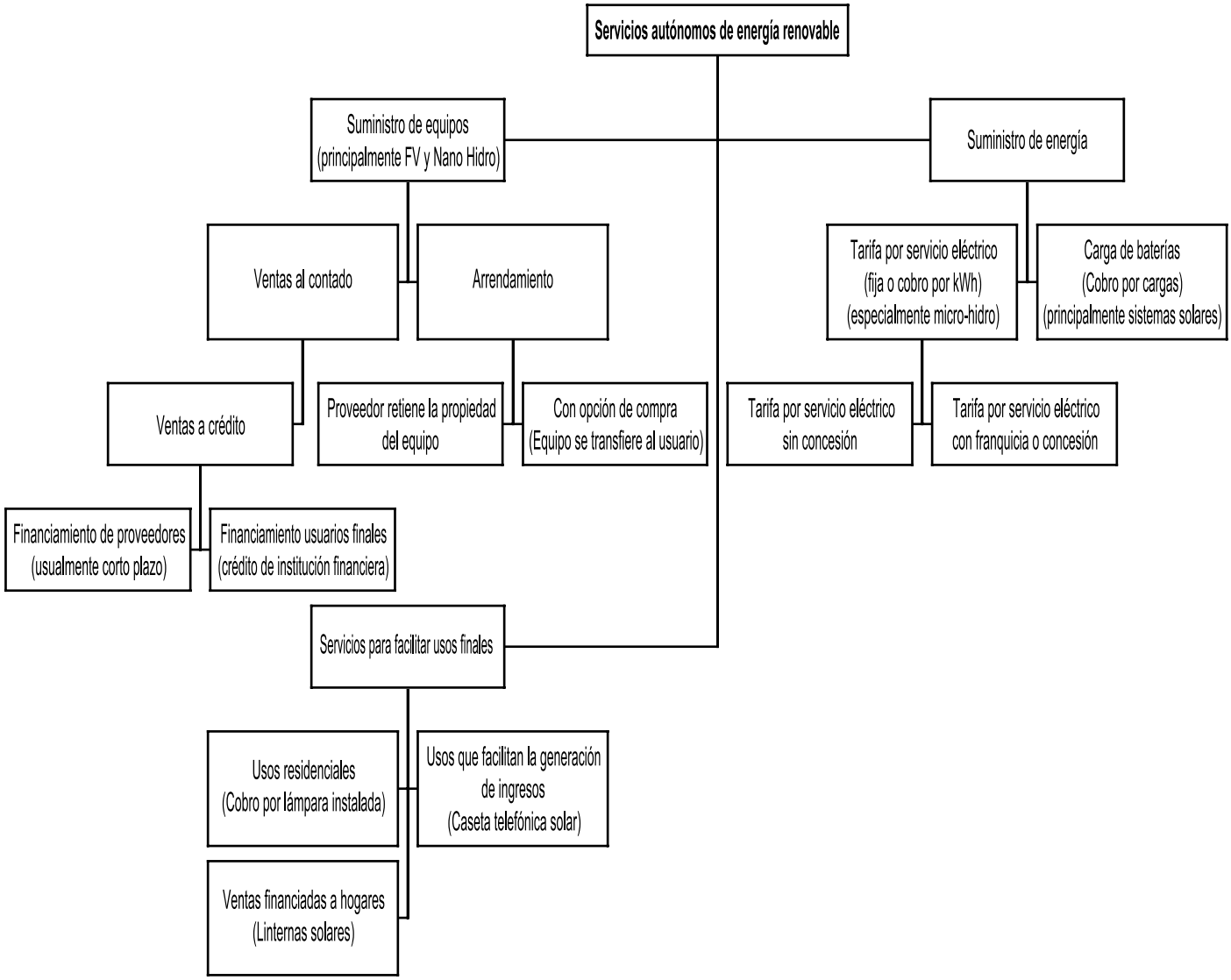
- “suministro de equipos” y,
- “suministro de energía”.

Cada una de estas categorías incluye una serie de sub-categorías que determinan un enfoque de ventas específico. Dependiendo de las características del mercado (preferencias de los clientes, capacidad de pago y capacidad de operar o administrar los equipos, para dar unos ejemplos) y de otros factores externos (como el marco legal del país), el modelo más apropiado para desarrollar un negocio puede ser seleccionado.

A lo largo de la última década, diferentes modelos han sido ejecutados en diferentes países y regiones del mundo. A pesar de que aún son experiencias recientes, han sido probadas en el campo y pueden ofrecer lineamientos y criterios específicos que pueden ser utilizados para reproducir iniciativas similares en América Central. En el Anexo 4 se incluyen 6 ejemplos sobre modelos de negocios para electrificación rural en varios países.

Utilizando como base la Figura 1, así como algunos de los ejemplos citados en los anexos, las secciones siguientes elaboran un análisis detallado de los diferentes criterios que deben ser considerados para seleccionar un modelo de negocio específico.

Figura 1
Algunas opciones
de Modelo del Negocio



III. PROCESO DE DECISION PARA SUMINISTRAR "EQUIPOS DE GENERACION DE ELECTRICIDAD" O "SERVICIOS ENERGETICOS"

Una de las primeras decisiones que el desarrollador de proyecto deberá tomar es si su negocio suministrará equipo a sus clientes para que ellos generen su propia energía, o si su negocio generará electricidad para ser vendida a su mercado meta. Para tomar esta decisión, deben considerarse diversos factores que se presentan a continuación.

¿Cuál actividad se acerca más a sus intereses fundamentales y capacidad básica: vender electricidad o vender equipo de generación?

Es posible que el desarrollador de proyecto, en su condición de empresario, tenga ya más experiencia con alguna de estas áreas (vender electricidad o vender equipo). Por ejemplo, un suplidor de equipo eléctrico puede ampliar su línea de mercado para incluir sistemas solares residenciales, mientras que un operador de un sistema comunitario de agua potable podría estar más interesado en ampliar su oferta de servicios para incluir el suministro de electricidad.

La decisión entre "vender equipo" y "vender electricidad" también tiene implicaciones sobre la relación que se quiera mantener con los clientes, la capacidad de los clientes de recibir ingresos regularmente, la capacidad financiera y técnica de mantener la propiedad sobre el equipo generador y la red de distribución, y las capacidades gerenciales y organizacionales del desarrollador de proyecto.

La venta de equipo implica un menor nivel de involucramiento, capacidad técnica y gerencial y compromiso financiero de parte del desarrollador de proyecto que el que requiere la venta de electricidad.

Vender electricidad implica una mayor interrelación con los clientes, un mayor compromiso y capacidad adicional, requisitos que pueden traerle también beneficios al desarrollador que esté dispuesto a asumirlos. Particularmente, un mayor número de viviendas y comunidades pueden estar interesados en ser clientes bajo este segundo modelo.

¿Cuáles características del mercado sugieren la venta de equipo o la venta de electricidad?

Para responder a esta pregunta, el desarrollador de proyecto necesitará información sobre qué tipo y qué nivel de servicio prefieren sus clientes, cuánto están en capacidad de pagar, y cuáles son sus habilidades técnicas para operar y dar mantenimiento al equipo de generación eléctrica. Dado que la *venta de electricidad*, como un modelo empresarial, requiere de mayor inversión gerencial y financiera por parte del desarrollador de proyecto, éste deberá asegurarse de que el tamaño de su mercado sea lo suficientemente interesante para que valga la pena esta inversión.

Los clientes generalmente tienen una idea de cuáles aplicaciones requieren electricidad, como por ejemplo: iluminación, radio, televisión, otros electrodomésticos y actividades productivas generadoras de ingresos. En muchas comunidades rurales, la luz eléctrica y pequeños equipos eléctricos ya son utilizados, mediante baterías alcalinas, baterías de automóvil y generadores diesel o de gasolina.

Con respecto al tipo de servicio, si los usuarios tuvieran la opción de elegir entre operar sus propios equipos o recibir la misma calidad de electricidad al mismo costo por parte de un proveedor externo, en general la mayoría tendería a elegir la segunda opción.

Adicionalmente, el desarrollador necesitará recolectar información sobre las capacidades técnicas requeridas para operar los diferentes sistemas y determinar si sus clientes cuentan con la capacidad de pago necesaria. Todos los modelos de venta requieren brindar la información o el entrenamiento necesario al usuario para educarlo sobre la operación y el mantenimiento adecuados. Si, por ejemplo, la complejidad de operar y dar mantenimiento a una pequeña red excede la capacidad de una comunidad rural, entonces el suplidor deberá brindar el entrenamiento necesario a sus clientes. En caso contrario, la única opción del desarrollador de proyecto será brindar el servicio eléctrico, en vez de vender el equipo directamente.

¿Cuál modelo de negocios es el más consistente con los recursos disponibles localmente?

Las comunidades rurales difieren en cuanto a su capacidad organizativa. Algunas, por ejemplo, cuentan con la capacidad organizativa para hacer operar una pequeña red eléctrica y cobrar la tarifa a cada usuario individual. En otras, puede que haya personas con capacidad técnica y gerencial que puedan servir como intermediarios o contactos para su negocio, como por ejemplo una cooperativa comunitaria o un taller de reparación de artículos eléctricos. Estos recursos pueden ser complementos vitales para la capacidad de su negocio de reparar y dar mantenimiento a equipos, cobrar las cuotas de los clientes y, de ser necesario, retirar el equipo en casos de falta de pago.

Es posible que existan otros elementos locales que puedan ser aprovechados. Algunas comunidades rurales tienen espacio físico disponible para oficinas o bodegas. Otras cuentan con una infraestructura organizacional, como en el caso de asociaciones de desarrollo o cooperativas rurales, que pueden facilitar la interacción con los clientes y entidades de crédito comunitario aptas para complementar o supervisar el financiamiento a los usuarios y de esta forma reducir los costos de entrada al mercado, así como los costos administrativos.

¿Qué tipos de servicios son más sostenibles, según la capacidad de pago de los usuarios?

Al elegir el modelo de negocio, el desarrollador de proyecto deberá adaptar los servicios ofrecidos a la capacidad de pago de sus clientes por dichos servicios. Unos pocos clientes podrán ser capaces de comprar el equipo de generación de contado. Una mayor cantidad de clientes estará en condiciones de comprar el equipo cancelando un porcentaje del costo total en efectivo y obteniendo financiamiento por el saldo a un plazo de varios años. Una cantidad aún mayor estará en posibilidades de alquilar o arrendar el equipo mediante pagos mensuales (con o sin opción de compra). Para aquellos que no están en capacidad de pagar ni siquiera una cuota mensual, existe la opción de equipos con medidores u operados mediante monedas, que les permiten adquirir únicamente la cantidad de energía que pueden pagar en determinado momento.

En general, es necesario analizar o hacer un balance entre la cantidad de clientes que pueden pagar por un servicio determinado y el ingreso que cada cliente generará al negocio por concepto del servicio. Por lo tanto, elegir el servicio que esté al alcance de la mayor cantidad de clientes, puede no ser lo más conveniente para el negocio en cuanto al nivel de ingresos o utilidades por usuario. Es posible entonces, ofrecer más de un tipo de servicio para captar clientes con diferentes capacidades de pago.

Las consideraciones culturales pueden influir también en el modelo de negocio elegido. En algunas áreas, los clientes potenciales pueden sentirse más cómodos siendo dueños del equipo, mientras que en otras regiones pueden preferir alquilar o arrendar el equipo. El desarrollador de proyecto debe comprender estas influencias, así como otras circunstancias que pueden afectar la capacidad de pago, como por ejemplo la estacionalidad de los ingresos en la región o el mercado meta.

¿Cómo se ve afectado el tipo de servicio por factores externos?

Además de considerar las características de los clientes potenciales y las del desarrollador de proyecto, es posible que existan factores externos que afecten la decisión del tipo de servicio por ofrecer. Uno de dichos factores es el marco regulatorio y de políticas en el cual la empresa deberá operar.

Las políticas y regulaciones de un país en torno al sector eléctrico puede ser que afecten o no al tipo de servicio que el desarrollador de proyecto piensa ofrecer. Por ejemplo, puede ser que el desarrollador de proyecto considere que obtener una concesión para dar servicio exclusivo a su mercado meta sea apropiado, dadas las características de dicho mercado. Sin embargo, para poner en marcha este modelo, debe existir una política o regulación que permita que se extiendan concesiones para zonas rurales bajo condiciones que sean aceptables para el desarrollador de proyecto. En algunos países, las agencias estatales con facultad para conceder este tipo de concesiones todavía no existen. El Anexo 3 incluye información sobre las principales legislaciones relacionadas con electrificación rural en América Central.

Si las regulaciones vigentes le permiten al desarrollador de proyecto obtener una concesión, ciertas responsabilidades y restricciones probablemente hayan sido establecidas en dichas regulaciones. Por ejemplo, el monto por cobrar a los clientes puede estar regulado.

Incluso, en el caso de que el área de su negocio no sea directamente tratada por las políticas o regulaciones que rigen el servicio eléctrico, los derechos y responsabilidades que se establecen para las empresas eléctricas en el área de electrificación rural pueden afectar el área de negocio propuesta. Por ejemplo, la empresa eléctrica local puede tener planeado extender la red eléctrica hasta su área de mercado en los próximos diez años. Si el desarrollador de proyecto conoce de esto, puede elegir concentrarse en otra área. Otra alternativa que puede considerar en este caso es arrendar equipos solares residenciales a sus clientes en tanto se concreta la extensión de la red, y cuando la interconexión se realice en esa zona, puede trasladar los equipos a otra zona y arrendarlos a nuevos clientes sin acceso a la red.

Adicionalmente, debe considerarse si se promoverá el uso de sistemas de corriente directa o alterna. Si se piensa que posteriormente habrá energía de la red, lo conveniente es que el usuario haga su inversión en equipos y luminarias de corriente alterna y no termine con equipo de corriente directa, el cual no es apto para hacer utilizado posteriormente.

Otro factor externo que puede afectar la decisión sobre el modelo de negocio es la disponibilidad de financiamiento para el desarrollador de proyecto y sus clientes. Como desarrollador de proyectos de generación autónoma, usted cuenta con la posibilidad de obtener préstamos, donaciones o inversiones patrimoniales. Por ejemplo, para el financiamiento de equipo, puede ser viable obtener préstamos bajo condiciones atractivas. Donaciones del gobierno o de organismos de cooperación internacional podrían reducir el costo del equipo. Inversiones patrimoniales (por ejemplo, grupos que inviertan en acciones de su negocio) pueden ser atraídas de proveedores de equipo, inversionistas en capital de riesgo o clientes corporativos. Finalmente, el negocio puede calificar para recibir excenciones sobre impuestos o aranceles de importación de equipos (Ver el Anexo 2 para una lista de referencias relacionadas con la energía renovable en América Central).

También deberán considerarse los tipos de financiamiento disponibles a los clientes. Si el modelo de negocio requiere que los clientes obtengan un préstamo, entonces estos clientes deben ser sujetos de crédito. Los esquemas que contemplan créditos rurales brindados por la empresa que da el servicio, dependerán de que se establezcan los contactos locales adecuados, y de los enlaces y el conocimiento que puedan aportar instituciones presentes en la zona, que ya hayan trabajado con esquemas de crédito rural. También es posible que existan fondos nacionales o programas locales, disponibles para los clientes, que reduzcan el valor del pago inicial, o que subsidien parte de los intereses de un crédito comercial.

El Formulario 2 presenta algunas preguntas específicas que le permitirán al desarrollador de proyecto superar los retos descritos en esta sección y determinar el modelo de negocio más apropiado para sus condiciones específicas. En el formulario se solicita al desarrollador de proyecto marcar ya sea la segunda o tercera columna en cada fila, dependiendo de su respuesta a cada pregunta. Una vez que haya respondido todas las preguntas del formulario que sean relevantes a su caso, deberá sumar el número de marcas en cada columna, y escribir el total en la última fila. La columna con el mayor número de marcas, indica el tipo de negocio que probablemente sea el más adecuado para su caso específico.

Formulario 2

Lista de resumen de criterios para organizar un negocio en torno a la venta de equipo o al suministro de electricidad.

Pregunta	**Favorece la venta de equipo** (Columna A)	**Favorece el suministro de electricidad** (Columna B)	**Posibles fuentes de información para responder la pregunta**
En el área de mercado por considerar, ¿cuentan al menos 50% de los clientes potenciales con la capacidad financiera para adquirir el equipo, dados los esquemas financieros disponibles?	Si la respuesta es afirmativa, marque esta columna	Si la respuesta es negativa, marque esta columna	Consultar el Anexo 2 para una lista de recursos informativos sobre la energía renovable en América Central (Lista de fuentes para energía renovable). FENERCA ha preparado también un Manual de planes de negocios para empresarios, que contiene información adicional y una guía de recursos informativos. El lector puede contactar a FENERCA para obtener una copia gratuita de este Manual. www.fenerca.com
¿Considera que al menos 50% de los clientes potenciales preferirían comprar y ser propietarios de sus equipos si el financiamiento estuviera disponible?	Si la respuesta es afirmativa, marque esta columna	Si la respuesta es negativa, marque esta columna	
¿Es la base de mercado potencial relativamente homogénea, con por lo menos 75% de los hogares con un necesidades de consumo pequeñas?	Si la respuesta es afirmativa, marque esta columna	Si la respuesta es negativa, marque esta columna	
¿Cuenta su organización con experiencia considerable en la venta de otros tipos de equipos o servicios en zonas rurales?	Si la experiencia es con la venta de equipo, marque esta columna	Si la experiencia es con la venta de servicios, marque esta columna	
¿En el área propuesta para ser atendida, existen mecanismos de cobro por servicios según una tarifa?	Si la respuesta es negativa, marque esta columna	Si la respuesta es afirmativa, marque esta columna	
¿Existe recurso humano disponible en el área propuesta de mercado que pudiera ser contratado por su organización para reparar o dar mantenimiento al equipo para los clientes una vez que ellos sean propietarios del equipo?	Si la respuesta es afirmativa, marque esta columna	Si la respuesta es negativa, marque esta columna	
¿Existe alguna organización local encargada de educación y capacitación de clientes en el área de servicio?	Si la respuesta es afirmativa, marque esta columna	Si la respuesta es negativa, marque esta columna	
¿Hay alguna fuente de crédito para la compra de equipo disponible localmente?	Si la respuesta es afirmativa, marque esta columna	Si la respuesta es negativa, marque esta columna	
¿Hay apoyo financiero externo disponible de bancos locales, o agencias de cooperación internacional? ¿Disponible para qué?	Si están disponibles para compra de equipos, marque esta columna	Si están disponibles para suministro de servicios, marque esta casilla.	
¿Existe algún tipo de fondo nacional de electrificación rural que pueda utilizarse para apoyar el desarrollo de empresas eléctricas no conectadas a la red?	Si están disponibles para compra de equipos, marque esta columna	Si están disponibles para suministro de servicios, marque esta casilla.	
¿Existen restricciones no razonables sobre las tarifas que pueden ser cobradas por servicios eléctricos autónomos?	Si la respuesta es afirmativa, marque esta columna	Si la respuesta es negativa, marque esta columna	
¿Existen restricciones por parte de la empresa distribuidora de electricidad local o de la entidad reguladora?	Si la respuesta es afirmativa, marque esta columna	Si la respuesta es negativa, marque esta columna	
¿Existen mayores subsidios para vender equipo que para la venta de electricidad?	Si la respuesta es afirmativa, marque esta columna	Si la respuesta es negativa, marque esta columna	
Anote el total de marcas en cada columna	Número de marcas a favor de la venta de equipo	Número de marcas a favor del suministro de electricidad	

Comparar los números al final de cada columna (Columna A y B) le ayudará a elegir entre la venta de equipo o el suministro de electricidad. Si el número de una columna es mucho mayor que el de la otra, el desarrollador de proyectos debería considerar la opción que tenga el número mayor. Si los números son muy cercanos, deberá obtener información más detallada, o bien considerar ambas actividades.

IV. DISEÑO DE UN NEGOCIO PARA SUMINISTRAR “EQUIPO GENERADOR DE ELECTRICIDAD”

Si el desarrollador de proyecto ha elegido orientar su negocio hacia el suministro de equipo generador de electricidad. Esta sección le ayudará a definir las características de su negocio de tal forma que se consideren de manera óptima las necesidades y limitaciones de sus clientes, así como sus propios intereses.

¿Es más conveniente vender o arrendar el equipo? ¿En el caso de venta de contado, qué aspectos deben considerarse?

La capacidad de pago de los usuarios es un aspecto clave para todos los modelos, pero especialmente para el modelo de venta al contado. Los casos en que el cliente cuenta con el efectivo necesario u obtiene de manera independiente su propio financiamiento para comprar el equipo al contado, es la opción más sencilla para el vendedor, pero generalmente la más limitada en cuanto al número de clientes potenciales. Un número mayor de clientes puede ser atraído a través de la oferta de créditos. Estos créditos pueden ser obtenidos mediante esquemas convencionales de financiamiento, mecanismos de micro-crédito, o financiamiento directamente por parte del vendedor. Una desventaja del financiamiento directo por el vendedor, es que éste asume el riesgo del crédito, al ser la fuente de financiamiento de los clientes.

En las áreas rurales, existen también otras opciones para reducir el riesgo de financiamiento directo por el vendedor. La primera de éstas, es la recolección de información sobre la capacidad de pago de los clientes potenciales. Algunos factores que afectan la capacidad de pago de los clientes rurales son: propiedad sobre la tierra, acuerdos de largo plazo con compradores para la venta de los productos agrícolas, tipo de cultivos de la región, remesas del exterior, subsidios de otras instituciones y estacionalidad de los ingresos (de acuerdo con las cosechas). Otra forma de reducir el riesgo es determinar si el desarrollador de proyecto tiene la capacidad o el interés de recibir pagos en otra especie, además de efectivo (por ejemplo, productos agrícolas).

¿Qué aspectos se deben considerar, para el arrendamiento de equipo?

Una opción para el desarrollador de proyecto es alquilar o arrendar el equipo y mantener la propiedad sobre éste indefinidamente. El arrendamiento le permite al desarrollador de proyecto servir a clientes que no tienen la capacidad de pagar una prima del equipo. Los clientes realizan pagos mensuales suficientes para permitir al desarrollador de proyecto amortizar cualquier préstamo incurrido para adquirir el equipo, así como cubrir sus costos de operación, mantenimiento y administración. Una desventaja del arrendamiento es que los clientes tienen menos incentivos para cuidar los equipos que en otros esquemas donde la propiedad del equipo es transferida al usuario, como en el modelo de venta. Una opción para el desarrollador de proyecto es arrendar con opción de compra, de manera que la propiedad sobre el equipo es transferida al usuario al completarse un número específico de pagos, previamente acordados. Puede ser interesante para el desarrollador de proyecto consultar las leyes y prácticas locales concernientes a los contratos de arrendamiento, y los programas de instituciones financieras locales que estén interesados en invertir en este tipo de mecanismos.

Determinar cuál es el modelo más conveniente para el desarrollador de proyecto, dependerá de las características de su mercado. Para ayudar al desarrollador de proyecto a elegir un modelo, el Formulario 3 presenta tres condiciones hipotéticas de las condiciones del mercado, con posibles implicaciones para la opción de financiamiento. La cuarta fila está en blanco para permitir al desarrollador de proyecto introducir las características económicas de su mercado potencial. En la columna derecha de esa fila, el desarrollador de proyecto puede indicar cuál opción considera más apropiada, conforme a estas características.

Usos Productivos de la Hidroelectricidad

Formulario 3

Elección de opiniones de financiamiento

Ejemplos de las características económicas del mercado poetencial	***Implicaciones para la opción financiera***
5% puede comprar de contado; 50% puede realizar un pago inicial y pagar el saldo mensualmente, 25% puede realizar únicamente pagos mensuales, 20% no puede realizar pagos mensuales.	Ofrecer vender el equipo con financiamiento
0% puede comprar de contado; 25% puede realizar un pago inicial y pagar el saldo mensualmente, 50% puede realizar sólo pagos mensuales; 25% no puede afrontar un pago mensual fijo, pero puede pagar ocasionalmente por pequeñas cantidades de electricidad consumida.	Ofrecer arrendar el equipo.
0% puede comprar de contado; 10% puede realizar un pago inicial y pagar el saldo mensualmente, 20% puede realizar sólo pagos mensuales; 70% no puede afrontar un pago mensual fijo, pero puede pagar ocasionalmente por pequeñas cantidades de electricidad consumida.	Ofrecer vender energía por kWh o establecer una estación de carga de baterías.
Anotar en este espacio las características de su mercado potencial.	*Anotar en este espacio las implicaciones para la opción financiera por elegir.*

Aprovechamiento de la hidroelectricidad en Costa Rica: un ejemplo

El proyecto de micro-hidroelectricidad desarrollado por la comunidad de San Miguel de la Tigra en conjunto con BUN-CA, es un ejemplo exitoso de un aprovechamiento de un recurso local en una comunidad aislada, y del papel facilitador de una organizaci n externa.

San Miguel de la Tigra es una peque a localidad de campesinos dedicados a la ganader a y al cultivo de caf . Se ubica en la zona norte de la Provincia de Alajuela, Costa Rica. Es una zona monta osa en los alrededores de la Reserva Biol gica de Monteverde, de alta pluviosidad donde el aprovechamiento de un potencial hidr ulico, resultaba la opci n m s viable desde un punto de vista financiero y ambiental, con un significativo impacto social.

En 1989 las 15 familias que conformaban la comunidad de San Miguel de la Tigra estaban aisladas del Sistema Nacional Interconectado, a pesar de su cercan a a la red (7 kil metros). El costo de conexi n era muy elevado, dada la dispersi n de las viviendas, aunque la comunidad contaba con servicios b sicos m nimos, ten a limitadas oportunidades de incrementar su nivel de vida. Los hogares se alumbraban con kerosene o candelas, los alimentos eran preparados en cocinas de le a, no contaban con una infraestructura comunitaria, y las comunicaciones y el transporte eran dif ciles.

Poste de electricidad utilizado en San Miguel de la Tigra para la transmisión de electricidad

Despu s de un trabajo de identificaci n y construcci n de 12 meses, el Comit de Vecinos de La Tigra logr instalar la tuber a de presi n, un turbo-generador de 15 kW de capacidad, una l nea de transmisi n de 2,400 voltios y una l nea de distribuci n de 7 kil metros, con lo que se conectaron 12 viviendas, la escuela y el centro comunal, beneficiando as a unas 70 personas. La inversi n inicial de un equipo usado fue aportada por los mismos miembros de la comunidad, amortizada en un plazo de cinco a os, donde algunos vecinos hicieron el aporte en efectivo y otros en especie (mano de obra y alimentos durante la construcci n). La unidad de turbo-generaci n funcion los primeros a os sin un mantenimiento adecuado, por lo que fue paulatinamente disminuyendo su eficiencia. Con el fin de optimizarla, la comunidad solicit asistencia a BUN-CA para mejorar la operaci n del sistema de generaci n, transmisi n y distribuci n, incluyendo un programa de manejo de demanda. Durante 12 meses, con la ayuda de la misma comunidad y donaciones de postes y transformadores usados de la empresa el ctrica que sirve este territorio, se realizaron los cambios necesarios para mejorar la eficiencia en un 50%, suficiente para suplir las necesidades actuales de la comunidad.

Los beneficios de este proyecto no se limitaron a la generaci n de luz el ctrica, si no que sus repercusiones en la forma de vida de la comunidad han ido m s all : surgieron negocios de costura, se empez a almacenar y comercializar productos l cteos, la inmigraci n a la ciudad de sus habitantes disminuy , el sentido de comunidad aument para lo cual se logr tambi n el mejoramiento de v as de acceso y del servicio de agua potable de la comunidad. En la actualidad el mismo Comit se encarga del mantenimiento del sistema y de cobrar una suma fija mensual por familia para cubrir los costos m nimos de operaci n y mantenimiento.

V. DISEÑO DE UN NEGOCIO PARA PROVEER "SERVICIOS ELECTRICOS"

Si la decisión del desarrolador de proyecto ha sido ofrecer "servicios eléctricos" por una tarifa, puede estructurar su negocio conforme al modelo general referido en esta sección.

¿Es más conveniente gestionar el acceso exclusivo al mercado u operar en un mercado de libre competencia?

Dependiendo de las políticas del país en el que desea trabajar un desarrollador de proyecto, puede existir la opción de obtener una licencia exclusiva para suministrar energía a un área geográfica definida. De hecho, si el desarrollador de proyecto está considerando vender energía a través de una pequeña red de distribución que enlace a varios clientes de una o varias comunidades, es posible que las regulaciones del país requieran que obtenga una licencia de la agencia reguladora local. Sin embargo, para opciones más autónomas, como por ejemplo, los sistemas solares residenciales, los marcos regulatorios de determinados países podrían contemplar algún esquema de acceso preferencial o exclusivo para un mercado geográfico definido.

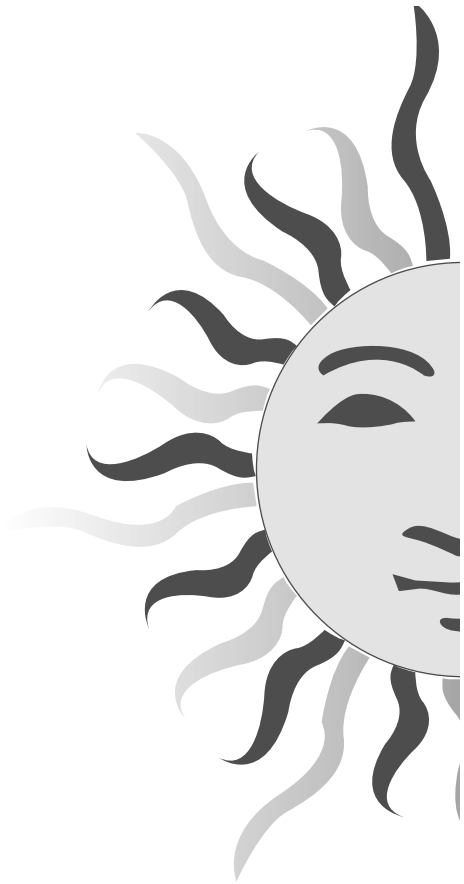
Una opción con la que cuenta el desarrollador de proyecto es presentar una propuesta a la entidad reguladora de su país para atender a un área específica. Si su propuesta fuese aprobada, esto le daría al desarrollador de proyecto una licencia o concesión, la cual implicaría ciertas responsabilidades y derechos para el suministro de energía en el área propuesta. Por ejemplo, cierto tipo de incentivos financieros por parte del gobierno o agencias internacionales podrían estar disponibles para concesionarios. Un enfoque menos formal que podría considerarse es el de negociar un contrato con la compañía distribuidora de energía para atender a una parte de su área de servicio, para la cual dicha compañía no planea atender en el futuro. En este caso, el desarrollador de proyecto se podría convertir en un sub-contratista de la compañía distribuidora.

Cualquier opción que le otorgue al desarrollador de proyecto algún nivel de exclusividad sobre su mercado, trae consigo varias ventajas. Al reducirse o eliminarse la competencia, esto le permite al suplidor predecir con mayor confianza el tamaño de su mercado y su crecimiento a futuro. En caso de contar con una concesión formal, esto le asegura al proveedor del servicio, que otra compañía eléctrica no puede decidir unilateralmente extender la red eléctrica en el futuro hasta la zona de servicio que fué recibida en concesión. Esto a su vez reduce factores de riesgo para los acreedores, lo cual hace más fácil para el desarrollador de proyecto atraer financiamiento externo. Finalmente, contar con una concesión también le permite al desarrollador de proyecto invertir en una relación de largo plazo con sus clientes.

Por otra parte, existen también algunas desventajas al obtener el acceso exclusivo a un área de mercado. Al ser concesionario, las tarifas que pueden cobrarse a los clientes por el servicio tienen mayores probabilidades de ser reguladas por el gobierno. Además de las tarifas reguladas, puede requerirse a la compañía mayores normas técnicas sobre el nivel de servicio, mayores restricciones sobre el horario de disponibilidad del servicio e incluso, requisitos de documentación y auditoría establecidos por el mismo gobierno. Como sub-contratista de una

empresa distribuidora, el desarrollador de proyecto también podría estar sujeto a todas las regulaciones de dicha empresa y también a regulaciones sobre la subcontratación privada por entes públicos o regulados.

Desde el punto de vista del gobierno, ofrecer una concesión para servicios energéticos autónomos también tiene ventajas y desventajas que deben ser tomadas en cuenta por el desarrollador de proyecto en su plan de negocio. Las concesiones por lo general son otorgadas cuando hace sentido económicamente que una sola empresa sea quien provea el servicio, por ejemplo, si la base de mercado es suficientemente grande para permitir economías de escala. De lo contrario el gobierno probablemente preferirá promover la competencia entre múltiples proveedores.



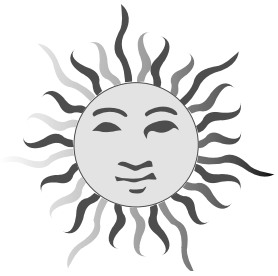
¿Cómo deberían estructurarse las tarifas por el servicio?

En un negocio de suministro de energía, existen diversas opciones para cobrar por el servicio prestado. El sistema más exacto es cobrar por kWh consumido, de acuerdo con un medidor. Sin embargo, esto representa el costo adicional del medidor el cual debe ser transferido al usuario. Es posible que este costo no se justifique por el bajo nivel de consumo del usuario. Algunos sistemas autónomos utilizan mecanismos que permiten al usuario insertar monedas a cambio de una cantidad fija de energía. En el caso de sistemas solares, una opción todavía más sencilla es cobrar una tarifa fija de acuerdo con la capacidad de generación del sistema.

También es posible cobrar proporcionalmente al nivel de servicio recibido. Algunos ejemplos de esta modalidad incluyen una tarifa por cada lámpara instalada en la vivienda, o por cada litro de agua extraído utilizando una bomba solar. Si el sistema incluye una estación de carga de baterías, el cliente paga una tarifa fija de acuerdo con el tamaño de la batería, por cada vez que ésta es recargada.

Es posible que algunos usuarios puedan pagar con productos agrícolas o ganado en vez de efectivo. Dado que algunos clientes potenciales tienen ingresos estacionales y puede resultarles más fácil pagar en bienes en vez de dinero, el desarrollador de proyecto debe decidir qué modalidades de pago está dispuesto a aceptar. Definitivamente, el ser más flexible en los términos de pago, puede reducir los riesgos de morosidad. Por otra parte, recibir pagos en artículos diferentes al dinero puede generar costos o riesgos adicionales de transacción para el desarrollador de proyecto.

En el Formulario 4, se plantean algunas preguntas relacionadas con la forma de cobrar el servicio.



Formulario 4

Modalidad de cobro por el servicio eléctrico

Pregunta	*Implicaciones de la respuesta*	*Fuente de Información sobre Regulaciones*
Considerando las características de su negocio, ¿contar con algún tipo de acceso exclusivo, representaría una ventaja significativa?	Si la respuesta es afirmativa, el promotor debería incorporar el costo de transacción y del tiempo de obtener las aprobaciones regulatorias necesarias en su plan de negocio.	Guatemala: • Ministerio de Energía y Minas Tel: 502+ 477-0743 • Dirección de Energía Tel: 502+ 477-0746 El Salvador: • FINET Tel: 503+ 237-0122 • SIGET Tel: 503+ 257-4478 • Dirección de Energía Eléctrica Tel: 503+ 281-1122 Honduras: • Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SERNA) Tel: 504+ 237-5664 • Dirección de Energía Tel: 504+232-6227 Nicaragua: • Comisión Nacional de Energía Tel: 505+ 222-5576 • Ministerio Ambiente y Recursos Naturales Tel: 505+ 263-1274 Panamá: • Comisión de Políticas Energéticas Tel: 507+ 264-8110 • Oficina de Electrificación Rural (FIS) Tel: 507+ 321-0247 • Ente Regulador de los Servicios Públicos Tel: 507+ 265-3555 Costa Rica: • Compañía Nacional de Fuerza y Luz Tel: 506+ 295-5125 • Comisión Nacional de Conservación de Energía (CONACE) Tel: 506+ 220-6955 • Dirección Sectorial de Energía Tel: 506+ 257-3662 • Instituto Costarricense de Electricidad Tel: 506+ 220-7720 Belice: • Ministry of Public Utilities, Energy, Communications and Immigrations Tel: 501+ 08-22435 • Public Utilities Commission Tel: 501+ 02-71176 Para mayores detalles consultar el Anexo Nº2: "Lista de fuentes para energía renovable en los países de América Central"
¿Qué tipo de limitaciones o requerimientos impondría a su negocio el contar con una concesión o licencia exclusiva, bajo las regulaciones existentes en su área de mercado?	Debe estructurar el negocio de conformidad con las leyes y regulaciones existentes.	
¿Qué método debería usar para cobrar por la energía, basado en el nivel de consumo anticipado de sus clientes potenciales?	Si el consumo es mayor a un monto mínimo significativo (por ejemplo 5 kWh por mes) cobrar una tarifa por consumo, de lo contrario, cobrar un monto fijo de acuerdo con el tamaño del sistema o el número de accesorios (luces, radio, etc.)	
¿Tiene el desarrollador la capacidad para transformar en efectivo el pago recibido en otros bienes producidos por los usuarios?	Si es afirmativo, se puede permitir el pago en bienes agrícolas, de lo contrario, debe considerar modalidades de pago de acuerdo con la estacionalidad de los ingresos.	

Se recomienda al lector consultar el Manual para el desarrollo de planes de negocio para empresarios de energía renovable, también elaborado por el programa FENERCA

¿Cómo pueden los recursos locales de la comunidad, mejorar la perspectiva de su negocio?

Al diseñar la estructura de su negocio, el desarrollador de proyecto puede favorecer su sostenibilidad económica al reducir sus costos y aumentar los ingresos. Una forma de lograrlo es compartir ciertas responsabilidades con los clientes, reduciendo de esta forma los costos de servicio y al mismo tiempo la tarifa al usuario. Para cada comunidad, las capacidades existentes pueden variar ampliamente (esta consideración afecta al negocio de suministro de equipos también). Un ejemplo es el uso de la capacidad local para instalación y construcción de algunos componentes del proyecto.

La contribución de mano de obra no especializada, en proyectos de escala comunitaria, puede reducir considerablemente los costos de construcción y por lo tanto, reducir el costo que el desarrollador de proyecto debe trasladar a los usuarios.

El Formulario 5, ayudará al desarrollador de proyecto a determinar si la comunidad cuenta con los recursos que lo puedan asistir en la ejecución de su proyecto. Diferentes funciones de la ejecución de un proyecto de energía autónomo se enumeran en la primera columna. El desarrollador de proyecto puede comparar para cada una de éstas si existe una organización o recurso local en la comunidad con la capacidad de desempeñarlas. Estos resultados pueden indicar opciones para complementar las capacidades de la empresa promotora mediante la participación de entidades locales.

Formulario 5
Evaluación de las fortalezas relativas de la comunidad para asumir funciones específicas

Función	***Comité Local de la Comunidad u otra agrupación comunal***	***Empresario Local***	***Usuarios***	***Otras Entidades***
Mercadeo				
Contratación de servicios				
Financiamiento				
Adquisición de equipo				
Suministro de accesorios y repuestos				
Instalación				
Operación				
Mantenimiento, reparación				
Recolección de pagos				

(Para cada función, marque las organizaciones que podrían contribuir a ejecutarla)

VI. FORTALECER LA SUSTENIBILIDAD DEL NEGOCIO BRINDANDO SERVICIO A USOS PRODUCTIVOS

¿Cómo se puede mejorar la sostenibilidad del negocio incorporando las aplicaciones productivas de la energía entre sus clientes?

Es posible mejorar considerablemente las perspectivas financieras de su negocio al atraer clientes que ya estén desempeñando, o que puedan desarrollar, usos productivos de la electricidad. Un uso productivo se define como aquel que aumenta los ingresos del usuario. Por lo tanto, una sierra eléctrica, si es utilizada por un carpintero para aumentar su productividad, es un uso productivo, igual que lo es la iluminación en el caso de un artesano que la utiliza para incrementar sus horas de trabajo en la noche. Para los desarrolladores de proyectos de energía autónoma con tecnologías renovables, incorporar los usos productivos puede ser crucial para asegurar la sostenibilidad de su negocio.

Al incorporar actividades generadoras de ingresos dentro de su mercado base, se consigue incrementar la viabilidad económica de su negocio de tres maneras:

Incremento en el número de clientes – El éxito de la empresa dependerá de contar con un número suficiente de clientes con el ingreso necesario para pagar el servicio. Al fomentar los usos productivos que generen ingreso adicional a los clientes, se logra incorporar a clientes que de otra manera no estarían en capacidad de adquirir el servicio.

Incremento en las ventas relativo a una inversión fija en equipo – En el caso de sistemas de generación con una capacidad fija, que suministran energía a un número de casas de una comunidad rural (como, por ejemplo, una pequeña red basándose en energía hidroeléctrica), la incorporación de usos productivos permite ampliar el horario en el cual los clientes consumen energía. Esto se debe a que el consumo puramente residencial consiste principalmente en la iluminación y recreación durante pocas horas en la noche, mientras que el consumo para usos productivos generalmente se da en un horario complementario o sea, principalmente durante el día. De esta manera, un incremento en ventas por un costo casi constante de producción significa que se puede ofrecer una tarifa comparativamente menor para los usuarios.

Reducción de los riesgos – Los usos productivos pueden reducir al menos dos fuentes principales de riesgo en el negocio. En primer lugar, al incrementar su ingreso, los clientes tienen una mayor habilidad para efectuar pagos regulares por el servicio eléctrico recibido. Cuando los clientes no pagan el servicio, esto obliga al suplidor del servicio a tomar la difícil medida de descontinuar el servicio o retirar el equipo al usuario. Independientemente de si el desarrollador de proyecto financia la venta de equipos, alquila equipos o vende el servicio eléctrico por una tarifa, la falta de pago puede representar un grave problema. Los usos productivos pueden mitigar este riesgo.

Por otra parte, al diversificar los clientes entre varios tipos de aplicaciones (usos domésticos, usos comunitarios y usos productivos), el desarrollador de proyecto puede reducir su dependencia en un sólo segmento del mercado. Entre mayor sea la diversidad de fuentes de ingresos, menos vulnerable será el negocio a los factores externos que afectan estos ingresos (tales como fenómenos climatológicos que afecten las cosechas o cambios en políticas nacionales de subsidio a las comunidades aisladas).

Adicionalmente a los usos de la electricidad que son generadores de ingresos, existen muchos otros usos que son suficientemente valorados por la comunidad para justificar un pago colectivo. Estos incluyen entre otros, alumbrado público, iluminación de centros comunales, iluminación de escuelas, áreas de recreación y centros de salud, sistemas de purificación de agua, y comunicación. Las comunidades a menudo están dispuestas a organizarse para obtener estos servicios y pagar el costo de la energía. Adicionalmente, estos usos comunitarios muchas veces son elegibles y atractivos para programas gubernamentales o programas de cooperación internacional.

¿Cómo se pueden evaluar las implicaciones de los usos productivos para el negocio?

Para comprender cómo pueden incidir en la viabilidad del negocio los usos productivos, primero es necesario identificar usos probables y después valorar sus implicaciones sobre los costos e ingresos. Los Cuadros 3 y 4 enumeran algunos usos productivos comunes y sus implicaciones sobre la capacidad adquisitiva de los clientes o de las comunidades mismas.

Un uso adicional generador de ingreso especialmente en sistemas centralizados que abastecen a una comunidad, es poder prestar el servicio de carga de baterías a otras comunidades cercanas. Además vale la pena considerar como oportunidad de negocio, la introducción de baterías recargables para lámparas de mano.

Usos Productivos con Nano-Turbina, Honduras

CUADRO 3

Usos de la electricidad generadora de ingresos

Usos Productivos por categoría	*Beneficio para el usuario del servicio provisto*	*Efecto de la aplicación sobre la Capadidad de pago del usuario*
Agricultura		
Bombeo de agua para irrigación de cultivos y para ganadería	• Reducción del tiempo de trabajo comparativamente con el bombeo manual. • Mayor salud de los cultivos y animales. • Mayor diversidad de cultivos posibles. • Aumento en el número de siembras y/o cosechas en el año, al contar con agua en la estación seca. • Incremento en el área cultivable y en la cantidad de ganado producida.	Incremento en los ingresos debido al aumento en la producción agrícola. Posibilidad de aumentar los ingresos debido a una mejor utilización del tiempo en otras actividades productivas.
Procesamiento o molienda de productos agrícolas	• Reducción del tiempo de trabajo comparativamente al procesamiento manual. • Capacidad de procesar mayores cantidades. • Incremento en la calidad del producto.	Incremento en los ingresos generados por una mayor producción y mejor calidad. Posibilidad de aumentar los ingresos debido a una mejor utilización del tiempo en otras actividades productivas.
Secado	• Reducción del tiempo de secado. • Mejor conservación del producto. • Incremento en la calidad y el valor agregado producido.	Incremento en los ingresos por una mejor conservación y un mayor valor agregado producido. Posibilidad de aumentar los ingresos debido a una mejor utilización del tiempo en otras actividades productivas.
Refrigeración	• Incremento en la calidad del producto. • Mayores márgenes de tiempo entre cosecha y entrega en el mercado, mayor rango geográfico de mercados disponibles.	Incremento en los ingresos debido a una mayor calidad y mayor flexibilidad en el tiempo de entrega.
Comunicación	• Venta directa a mercados alejados mediante conexión telefónica. • Mejor acceso e información sobre los mercados a través de internet. • Mayor acceso a información sobre tecnologías y procesos.	Mejores precios debido a una mejor información sobre el mercado y mejor acceso a las tecnologías de procesamiento.
Micro Industria		
Madera, metal, textiles	• Incremento en el tiempo de producción a través del equipo eléctrico. • Mejor calidad y consistencia del producto. • Nuevos servicios y productos.	Incremento en los ingresos debido a una mejor calidad y productividad. Posibilidad de aumentar los ingresos por una mejor utilización del tiempo en otras actividades productivas.
Entretenimiento	• Introducción de nuevos negocios mediante música y videos. • Donde ya se utilizaban, se elimina la contaminación sónica y atmosférica por la fuente convencional de generación (generadores diesel).	Nueva fuente de ingreso. Reducción en los costos de generación y mantenimiento al sustituir las plantas diesel.
Iluminación	• Mayor flexibilidad en horarios. • Atrae clientela en las noches. • Mayor seguridad y visibilidad.	Incremento en el ingreso por un aumento en el horario de atención.
Comunicación	• Venta directa a mercados alejados. • Mejor conocimiento de los mercados. • Acceso a información actualizada sobre tecnologías y procesos. • Venta de servicios de comunicación (fax, teléfono, internet).	Incremento en los ingresos debido al acceso a nuevos mercados y eliminación de intermediarios. Nuevos ingresos por un nuevo negocio.
Alimentos	• Venta de bebidas frías, mayor conservación de alimentos por refrigeración . • Reducción en el tiempo y esfuerzo de preparación. • Mayor selección de productos, mediante electrodomésticos (batidoras, licuadoras, etc.)	Incremento en las ventas mediante la venta de nuevos artículos.
Turismo/Recreación		
Iluminación	• Eliminación del ruido de generadores diesel. Mayor comodidad y seguridad de los clientes.	Incremento en los ingresos por una mayor cantidad de clientes. Mayor ingreso al eliminar los costos de mantenimiento de la planta diesel.
Comunicación	• Mejora en los servicios disponibles a los clientes, mediante teléfono, internet, computadoras.	Incremento en los ingresos por atracción de mayor cantidad de clientes y por nuevos servicios.
Entretenimiento	• Mayores opciones para ofrecer, mediante el uso de equipo eléctrico (música, videos, etc.).	Mayor ingreso debido a la atracción de mayor cantidad de clientes.
Control de temperatura	• Aumento de la comodidad de los clientes, mediante agua caliente, abanicos, etc.	Mayores ingresos debido a una mayor cantidad de clientes.

Mecanismos para atraer clientes

En primer lugar, se requiere abordar el objetivo de incluir los usos productivos en la base de mercado lo más temprano posible en el desarrollo del negocio. Una vez que se han evaluado las implicaciones de los usos productivos, se deberán incorporar al plan de negocios. Es necesario considerar cómo se realizará el mercadeo del servicio a los clientes con usos productivos, brindar ayuda (de ser necesario) en la obtención de financiamiento o incluso en el desarrollo o adaptación del uso productivo, e integrar en el horario de servicio los usos domésticos y productivos.

Mercadeo

En primer lugar, deben identificarse los clientes que se beneficiarían del uso productivo. Estos pueden ser empresarios, artesanos, organizaciones no gubernamentales, agricultores, ganaderos, o la comunidad como un todo. Para atraer a la población dentro del área de mercado con posibles usos productivos de la electricidad, es necesario convencerlos de que pueden incrementar sus ingresos adquiriendo el servicio. Habrá que demostrarles cómo el uso de un producto afectaría sus ingresos y su capacidad de pagar por la electricidad.

El Cuadro 3 enumera varios ejemplos de cómo los usos productivos pueden mejorar la capacidad de los clientes de pagar por la electricidad.

Una vez que se han identificado los usos productivos en el área geográfica de servicio, deben integrarse en el plan de negocios de la empresa. Para procesos existentes que pueden mejorarse con el uso de electricidad, será necesario trabajar conjuntamente con los clientes potenciales para mostrarles los beneficios de la electrificación. El método utilizado dependerá de cada cliente específico, pero pueden resaltarse algunos puntos:

- ¿Cómo mejorará el valor de su negocio a través del incremento en la cantidad o calidad del producto? y a su vez,
- ¿Cómo este incremento aumentará sus ingresos por encima del costo del servicio eléctrico y del nuevo equipo?

También se puede apoyar a los clientes potenciales para identificar fuentes de financiamiento u otros recursos que puedan necesitar, como se explica en el siguiente apartado.

Brindar asistencia financiera y de otra naturaleza a los clientes

Para los usos productivos que parecen apropiados para el mercado pero que no se encuentran presentes todavía en la comunidad, será necesario encontrar empresarios candidatos e interesarlos en el ingreso potencial que puede ser generado por la nueva actividad. Para actividades productivas afines a la experiencia y actividades del desarrollador de proyecto, puede ser atractivo plantearse el crear una subsidiaria de su propia empresa.

Si los usos productivos son vitales para la sostenibilidad del negocio, puede ser que el desarrollador de proyecto esté interesado en cumplir algún papel en financiarlos. Esta función puede contemplar varias opciones, desde proveer información al posible candidato sobre cómo obtener financiamiento, hasta incorporar el financiamiento de los usos productivos al plan de negocio de la empresa energética. Para las aplicaciones comunitarias, es posible que el desarrollador de proyecto requiera identificar fuentes gubernamentales o internacionales de financiamiento.

Una opción es asistir a los pequeños empresarios potenciales para obtener

financiamiento a través de fuentes privadas de préstamo o inversión. La mayoría de los usos productivos son opciones de negocio que pueden resultar muy rentables y que requieren de una pequeña inyección de capital. Por lo tanto, es posible que el desarrollador de proyecto pueda interesar a inversionistas privados o instituciones financieras, a invertir dinero en las mismas.

Otra función del desarrollador de proyecto puede ser incluir los usos productivos como parte de su plan de negocios para el suministro de servicios eléctricos. Si elige desempeñar esta función, deberá proyectar costos iniciales y posibles ingresos, como parte de su plan de negocios. Es posible que esta actividad se realice como una alianza estratégica con el cliente, o en caso de ser una opción muy rentable con la cual el desarrollador de proyecto esté ya familiarizado, puede ser que el desarrollador de proyecto desee participar como único inversionista, como parte de su estrategia general de negocio.

Para aplicaciones comunitarias y algunas aplicaciones productivas especializadas, puede ser que se requiera identificar fuentes de apoyo de sectores pertinentes. Es posible que existan programas gubernamentales o privados de apoyo a la micro-industria rural, artesanías, capacitación y organización de grupos de mujeres, alumbrado público, centros de salud, damnificados de desastres naturales, etc. Cualquier fuente interesada en apoyar actividades específicas que puedan beneficiarse del suministro de electricidad, es un socio potencial para una iniciativa que busque introducir el acceso a la energía en la comunidad.

CUADRO 4

Usos comunitarios de la Electricidad

Usos comunitarios	*Beneficio a la Comunidad por el suministro de la electricidad*	*Efecto de la Aplicación sobre la capacidad de la comunidad de pagar por la Energía*
Agua	• Incremento en la salud por el bombeo o purificación del agua. • Reducción del tiempo requerido para acarrear agua de otras fuentes.	Mayor salud conduce a mayor productividad por menor tiempo cuidando enfermos. Reducción de tasas de morbilidad (Producción de salud).
Iluminación	• Alumbrado público conduce a un mayor sentido de seguridad y mayor “estatus” comunitario.	Desarrollo por mayor tráfico a través de la comunidad, e impulsado por el mayor sentido de seguridad y “estatus”.
Comunicación	• Servicios de telecomunicación conducen a un mayor contacto con familiares externos a la comunidad, respuesta más rápida en casos de emergencia, mayor información sobre eventos externos que afectan la vida comunitaria.	Mayor estabilidad comunitaria, reducción de la necesidad para viajar fuera de la comunidad.
Salud	• Mejor atención gracias a la iluminación de centros de salud en la noche y la refrigeración de vacunas.	Mayor salud incrementa la productividad debido a menos tiempo cuidando a los enfermos Cambios en las tasas de morbilidad y mortalidad; consecuentemente calidad en salud.
Educación	• Mayor educación de niños mediante la iluminación y la comunicación. Posibilidad de ofrecer clases a los adultos por la noche (alta incidencia en los programas de alfabetización).	Mayor educación mejora la capacidad de ingresos.

Complementar los horarios de consumo de energía residencial y productiva

Al definir la estructura del negocio energético, deben identificarse las aplicaciones de la electricidad en el área de mercado que puedan mejorar los ingresos de los clientes. Una vez identificados estos usos, que beneficien tanto al desarrollador de proyecto como a sus clientes potenciales, debe determinarse el orden en que serán atendidos. Por un lado, los usos productivos pueden ser una fuente de aumento en las ventas a lo largo del tiempo sobre una base existente de clientes residenciales. Una vez que los clientes han adquirido experiencia con el servicio eléctrico, pueden desarrollar sus propias ideas para usos productivos. Alternativamente, es posible desarrollar el negocio inicialmente sobre la base de usuarios comerciales, para después ofrecer el excedente de electricidad fuera de horas pico a los hogares de la zona, por una tarifa menor. En otras palabras, se utilizarían los ingresos de la electricidad para usos comerciales, para compensar por tarifas menores que se ofrecerían a los usuarios residenciales.

Conforme se identifican los usos productivos potenciales, también será necesario asegurarse que la confiabilidad del suministro eléctrico es compatible con los usos identificados. Por ejemplo, si la fuente de electricidad es una planta hidroeléctrica que no genera suficiente energía durante la época seca, puede no ser conveniente ofrecer servicios energéticos a un centro de salud que requiere energía confiable todo el año. También es necesario asegurarse que la distribución de los beneficios y los costos de las aplicaciones comunitarias y productivas sea justa.

El Formulario 6 está diseñado para resaltar las implicaciones de los usos productivos sobre el negocio del desarrollador de proyecto.

FORMULARIO 6

Implicaciones de los usos productivos

Pregunta	***Implicaciones para su negocio***
De acuerdo con los usos productivos que ha identificado en su área de mercado, ¿cuáles son los posibles ingresos adicionales y riesgos mitigados para su negocio que resultan de la aplicación de estos usos productivos?	
¿Qué requisitos adicionales (si es que los hay) imponen los usos productivos sobre los servicios que planea brindar?	
¿Qué papel debe cumplir su negocio para asistir en el financiamiento de usos productivos?	
¿De qué forma pueden estructurarse los pagos de las aplicaciones comunitarias y las aplicaciones que generan ingresos a usuarios privados, para asegurar la distribución justa de los beneficios y costos?	

Mayor información que puede ayudar al desarrollador de proyecto a completar este formulario, en el Cuadro 3 y el Anexo 2.

VII. COMENTARIOS FINALES

Felicidades! Si ha completado todos los formularios de este Manual con información específica, ya ha logrado determinar el modelo más apropiado para su mercado y el concepto central de su negocio. Si la información requerida para responder todas las preguntas no estaba fácilmente disponible, requerirá realizar una investigación más a fondo. El Anexo 2 de este Manual sugiere algunas posibles fuentes de información en los siete países centroamericanos.

Ahora comienza la dura tarea de poner en práctica el modelo de negocio que ha elegido. Afortunadamente, existen algunas herramientas adicionales disponibles para asistirlo en esta tarea. El programa FENERCA ha preparado un paquete de herramientas para empresarios y desarrolladores de proyectos, con información sobre cada uno de los pasos que requieren seguir para crear su negocio. Tanto este "Manual para empresarios: Sistemas aislados de energía renovable" como el manual "Reducción de emisiones de carbono: Una guía para empresarios de energía renovable", les permitirá desarrollar un plan de negocios para su empresa o proyecto y están disponibles sin costo alguno. FENERCA le recomienda consultar ambos documentos en los sitios web: www.fenerca.com, o bien www.bun-ca.org.

Debe considerarse que en algunos casos, los modelos de negocio han sido modificados tras un periodo de puesta en marcha. A veces, las experiencias en el campo le han mostrado a los desarrolladores de proyectos que, por ejemplo, un mecanismo financiero que parecía factible en papel debía enfrentar muchas barreras imprevistas. Factores externos, tales como políticas y regulaciones, pueden sufrir cambios una vez que ya se ha definido el modelo de negocio y se ha puesto en marcha la empresa. El desarrollador de proyecto deberá estar preparado para ajustar su modelo de negocio a lo largo de su experiencia, al observar cómo éste se ajusta a la realidad de su mercado.

Panel fotovoltaico en vivienda rural, El Salvador

Fenerca

VIII. ANEXOS

Embalse Pequeña Central Hidroeléctrica,
Municipalidad San Marcos, Guatemala

ANEXO 1:
Tecnologías para producir electricidad en áreas rurales no conectadas a la red de distribución eléctrica

TECNOLOGIAS CONVENCIONALES

TECNOLOGIA	*VENTAJAS*	*DESVENTAJAS*	*COSTO INICIAL*	*PRODUCCION DIARIA*
Sistema fotovoltaico individual	-Dimensiones a necesidades de los usuarios	-Poca potencia -Necesita almacenamiento	Alto	Un sistema de 100 vatios genera 0.35 kWh por día
Sistema fotovoltaico para minired eléctrica	-Corriente alterna -Uso de equipos de mayor potencia	-Abuso de algunos usuarios -Necesita almacenamiento	Alto	Un sistema de 10 kW genera 35 kWh por día
Sistema eólico individual	-Uso de equipos de mayor potencia -Puede generar corriente alterna	-Operación intermitente -Necesita almacenamiento	Mediano	Un sistema de 0.5 KW genera entre 0 y 8 kWh por día
Sistema eólico para minired eléctrica	-Corriente alterna -Usos comunales y productivos como riego o bombeo	-Operación intermitente -Necesita almacenamiento o respaldo	Mediano	Un sistema de 10 kW genera entre 0 y 200 kWh por día
Microcentral hidroeléctrica menor 1 KW individual	-Permite actividades productivas (i.e.: turismo, sistemas agropecuarios)	-Puede necesitar almacenamiento con baterías o agua - Puede operar intermitente	Mediano	Un sistema de 0.5 kW genera hasta 12 kWh
Microcentral hidroeléctrica mayor 1 KW individual	-Permite actividades productivas	-Puede necesitar almacenamiento de agua - Puede operar intermitente	Bajo	Un sistema de 5 kW genera hasta 120 kWh
Microcentral hidroeléctrica para minired eléctrica	-Permite actividades productivas	-Puede necesitar almacenamiento de agua - Puede operar intermitente	Bajo	Anualmente puede operar a 60% de capacidad

TECNOLOGIAS NO CONVENCIONALES

TECNOLOGIA	*VENTAJAS*	*DESVENTAJAS*	*COSTO INICIAL*	*PRODUCCION DIARIA*
Biogás	- Fuente de energía renovable -Permite usar moto-generadores existentes de gasolina y diesel	- Almacenamiento de gas - Instalar en lugares cercanos a rellenos sanitarios, lecherías, granjas porcinas, café, etc.	Mediano	80% de la capacidad del equipo intermitente.
Gasificación de biomasa	- Fuente de energía renovable -Permite actividades productivas	- Alta capacitación en operación y mantenimiento	Mediano	80% de la capacidad del equipo intermitente.
Sistemas híbridos	- Combinación óptima en uso de combustibles -Garantía de servicio constante	- Necesita almacenamiento en baterías	Alta	Depende de la potencia del sistema

Fuente: Ing. Agustín Rodríguez, Consultor

ANEXO 2:
Lista de fuentes relacionadas con la energía renovable en los países de América Central

Entidad[1]	Informaci n	Tel fono	Fax	Correo Electr nico
Guatemala				
Sector privado				
FunRural (Fundaci n para el Desarrollo Rural)	Suplidor, legislaci n y pol tica y financiera	337-3720	337-0086	mynorm@funrural.org
Dintersa	Suplidor	332-3807	332-3918	dintersa@microq.com.gt
Selmeca, Ltda.	Suplidor	254-1072	254-1074	selmeca@intel.net.gt
NRECA International	Suplidor	368-1782 368-0096	368-1782	nreca@guate.net
Fundaci n Solar	Suplidor	332-2548 360-5776	360-1172	funsolar@guate.net
Isratec	Distribuidor de Chromagen y Heliocol	332 - 8217	332 - 8217	inbal@infovia.cm.gt
Agroindustrias La Laguna	Suplidor	331-7972	334-0627	cymings@intelnet.net.gt
Sector p blico				
Ministerio de Energ a y Minas (MEM)	Legislaci n y pol tica	477-0743	476-2007	energeticadg@mem.gob.gt
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Legislaci n y pol tica	220-3801 ext.21	220-3789	despachomarn@hotmail.com
Direcci n General de Energ a (DGE)	Legislaci n y pol tica	477-0746	476-2007	diredge@mem.gob.gt
Sector financiero				
Fideicomiso para Energ a	Financiera	369-2478	369-0687	creditos@fcg.org.gt
Fondo Guatemalteco del Medio Ambiente	Financiera	475-3556 475-3551	475-3568	foguama@infovia.com.gt
Centro Guatemalteco de Producci n m s limpia	Financiera	334-4848	334-1090	cgpe@cgpe.org.gt
Banco del Caf	Financiera	331-1311 361-3738	361-3891	www.bancafe.com.gt
Banco de los Trabajadores	Financiera	339-8600	339-4786	facilon@bantrab.net.gt
Banco Agromercantil de Guatemala	Financiera	362-2048	362-2360	agromercantil@bam.com.gt
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Financiera	335-2650 335-2755	335-3319	Cof/cgu@iadb.org
Banco Centroamericano de Integraci n Econ mica (BCIE)	Financiera	331-1260 331-1265	331-1457	WebMail-gt@bcie.org
Honduras				
Sector privado				
Asociaci n Hondure a de Peque os Productores de Energ a Renovable (AHPPER)	Suplidor, legislaci n y pol tica y financiera	227-0936	227-0936	juan@ahpper.hn
Ingenio Azucarero Tres Valles	Desarrollador	237-4307	237-2014	cavt@gbm.hn
Soluz-Honduras, S.A de C.V	Suplidor	557-5270 232-5127	557-5129	soluz@netsys.hn
ADESOL (Asociaci n para el Desarrollo de la Energ a Solar)	Suplidor	232-3324	239-5691	adesol@sdnhon.org.hn
Cenit, S. A. de R.L	Desarrollador	227-0982 2270936	227-0936	jrivera@unitec.edu
Solaris	Suplidor	232-8213	239-1028	solaris@interdata.hn
Hidroel ctrica Yojoa	Desarrollador	224-0703	224-3624	mmatay@edured.net
Empresa La Cascada	Desarrollador, suplidor, legislaci n y pol tica	996-2903 226-7305	236-7272	cascada41@hotmail.com hidroingenieria@hotmail.com
COMGELSA (Compa a de Generaci n El ctrica S.A.)	Desarrollador	552-8152	551-2879	jarevalo@globalnet.hn jackc@globalnet.hn
EMCE (Empresa de Mantenimiento y Construcci n de Electricidad S.A.)	Suplidor	236-9116	236-8438	mece@terra.hn
Sector p blico				
Comisi n Nacional de Energ a (CNE)	Legislaci n y pol tica	233-0025	233-2026	cne@david.intertel.hn
Secretar a de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA)	Legislaci n y pol tica	237-5664 237-5725	237-5726	ssamb@sdnhon.org.hn

Direcci n de Energ a	Legislaci n y pol tica	232-6227 239-6686	232-6227 239-6686	dir_dge@yahoo.com
Sector financiero				
Banco Atl ntida	Financiera	232-7176 232-4047	231-1974	www.bancatlan.hn econ mico@bancatlan.hn
Banco Centroamericano de Integraci n Econ mica (BCIE)	Financiera	228-2243	228-2163	WebMail-hn@bcie.org
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Financiera	239-4140 232-4838	232-8953	www.iadb.org hugoz@iadb.org
Banco de Honduras, *CITIBANK*	Financiera	232-6122	232-6167	www.bancodehonduras.citibank.com
Banco Ficohsa	Financiera	239-6410 239-8785	239-6420	www.ficohsa.hn
Banco Mercantil	Financiera	232-0006 239-4509	239-4509	www.bamernet.hn
El Salvador				
Sector privado				
Tecnosolar (Tecnologia Solar S.A. de C.V.)	Suplidor	260-2448	260-2491	tecnosolar@navegante.com.sv
SETISA (Servicios T cnicos de Ingenier a)	Suplidor	279-2077	263-3734	www.setisa.com.sv aguerra@gbm.net
Texma, Ltda..	Suplidor	278-4188	278-4210	texma@es.com.sv
Eco-Carb n	Desarrollador, suplidor	278-3426	245-1753	ecochaparral@hotmail.com
Aire Fr o — Distribuidor de MEGASUN	Suplidor	222 - 0009	222 - 0014	francisco
UCA (Universidad Jos Sime n Ca as, Facultad de Ingenier a)	Desarrollador, suplidor	273-7888	273-8140	isanchez@ing.ucr.edu.sv
Sector p blico				
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Legislaci n y pol tica	260-8900	260-3117	www.marn.gob.sv
FINET (Fondo de Inversi n Nacional en Electricidad y Telecomunicaciones)	Legislaci n y pol tica	237-0122	270-3552	www.fisdl.com.sv
SIGET (Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones)	Legislaci n y pol tica	257-4478	257-4438	www.siget.gob.sv
Direcci n General de Energ a El ctrica (DGEE)	Legislaci n y pol tica	281-1122 281-2978	281-1157	jrovira@minec.gob.sv
Sector financiero				
Financiera Calp a	Financiera	264-1647	264-1510	financiera@calpia.com
Banco Agr cola	Financiera	267-5839	267-5857	www.bancoagricola.com
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Financiera	223-8300 223-8111	298-0306	www.iadb.org
Banco Centroamericano de Integraci n Econ mica (BCIE)	Financiera	260-2244-47	260-3276	WebMail-sv@bcie.org
Banco Multisectorial de Inversiones	Financiera	267-0034	267-0001	www.bmi.gob.sv
Banco Salvadore o	Financiera	214-2669	214-2605	www.bancosal.com
Nicaragua				
Sector privado				
FUNPROTECA (Fundaci n Nicarag ense para la Promoci n de Tecnolog as Alternativas)	Suplidor	311-0595	311-2090	funprot@ibw.com.ni
Altertec S.A.	Suplidor	265-0693	265-0693	altertec@ibw.com.ni
ECAMI (Empresa de Energ as Renovables y Comunicaciones S.A.)	Suplidor	276-0252	276-0240	ecami@ibw.com.ni
TECNOSOL	Suplidor	244-2205	244-2205	tecnosol@munditel.com.ni
PROLE A	Suplidor	270-5448	270-5448	prolena@sdnnic.org.ni
ATDER-BL (Asociaci n de Trabajadores de Desarrollo Rural-Benjam n Linder)	Suplidor	612-2030	612-5423	atder@ibw.com.ni
Sector p blico				
Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Legislaci n y pol tica ambiental	263-1271	236-1274	min_mar@sdnnic.gob.ni
Instituto de Desarrollo Rural (IDR)	Legislaci n y pol tica rural	228-1395	228-1389	diplan@ibw.com.ni
Comisi n Nacional de Energ a (CNE)	Legislaci n y pol tica energ tica	222-5576	222-4629	lvm@tmx.com.ni dierural@cne.gob.ni

Sector financiero				
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Financiera	267-0831	267-3469	cristobals@iadb.org
Banco Centroamericano de Integraci n Econ mica (BCIE)	Financiera	266-4120-23	266-4143	WebMail-ni@bcie.org
Banco de la Producci n	Financiera	278-2508	277-3996	www.banpro.com.ni
FDL (Fondo Desarrollo Local)	Financiera	278-0627	267-0436	flores@ns.uca.edu.ni
CASEIF (Grupo Lafise)	Financiera	266-9228	266-9168	info@caseif.com
FINDE (Fondo Nicarag ense de Desarrollo)	Financiera	249-9523	267-0612	findeafalfa@ibw.com.ni
ASOBANP (Asociaci n de Bancos Privados)	Financiera	270-2408	270-2766	asobanp@ibw.com.ni
ASOMIF (Asociaci n de Microempresas Financieras)	Financiera	222-4696	222-5012	ivang@ibw.com.ni
Eurocentro	Financiera	278-4257	278-4275	eurocentro.nicaragua@munditel.com.ni
Panam				
Sector privado				
Swisscontrol S.A	Suplidor	221-5066	265-6049	fstadlin@swiscontrol.com
ADEMIPP (Asociaci n para el Desarrollo del Micro y Peque o Productor)	Suplidor	996-9048	996-0218	ademipp@cwp.net.pa
ANCON (Asociaci n Nacional para la Conservaci n de la Naturaleza)	Suplidor	314-0060	314-0062	ancon@ancon.org
ABOQUETE (Abonos Org nicos de Boquete)	Desarrollador	720-4008	720-1454	aboquete@hotmail.com
EEPSA (Electric Power Panam , S.A.)	Desarrollador	225-8188	262-9993	zeolites@cwp.net.pa
Pass, S.A.	Suplidor	263-8799	263-8797	pass@bellsouth.net.pa
Solarpan, S.A.	Suplidor	213-8060	213-8062	solarpan@bellsouth.net.pa
Hidro Panam , S.A.	Desarrollador	264-3859	264-3859	jlsaizv@cwpanama.net
Sector p blico				
Empresa de Transmisi n El ctrica, S.A. (ETESA)	Suplidor, desarrollador, legislaci n y pol tica	227-7776	262-9993	energet@sinfo.net
Comisi n de Pol ticas Energ ticas de Panam (COPE)	Legislaci n y pol tica	264-8110	269-3123	michael@sinfo.net
Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)	Legislaci n y pol tica	232-5043	232-5044	infomida@mida.gob.pa
Autoridad Nacional del Medio Ambiente (ANAM)	Legislaci n y pol tica	315-0668	3150654	menendezgonzalo@usa.net
Oficina de Electrificaci n Rural (OER)	Legislaci n y pol tica	321-0247	321-0248	oer_panama@hotmail.com
Universidad Tecnol gica de Panam , Facultad de Ingenier a (UTP)	Suplidor, legislaci n, desarrollador	236-4734	236-4743	bragas@fim.utp.ac.pa
Sector financiero				
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Financiera	263-6944	263-6183	EOF/CPN@iadb.org
Grupo MELO, S.A.	Financiera	221-0033 224 -6190	224-6190	ejaspe@grupomelo.com
The Bank of Nova Scotia	Financiera	263-6255	263-8636	www.scotiabank.ca scotiabk@psi.net.pa
Banco Nacional de Panam (BNP)	Financiera		224-4415	www.banconal.com.pa
Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA)	Financiera	262-1610	262-9887	bdagg@sinfo.net
Costa Rica				
Sector privado				
Biomass Users Network-Centroam rica (BUN-CA)	Legislaci n, pol tica, suplidores, financiera	283-8835	283-8845	biomass@racsa.co.cr
Sol de Vida	Suplidor	681-1015	681-1015	Soldevida@racsa.co.cr
Swissol de Centroam rica, S. A.	Suplidor	438-1130	438-2752	proecorr@intercentro.com
Solpower de Costa Rica S.A.	Suplidor	228-4541	228-7163	energacr@sol.racsa.co.cr
SIEMENS, S.A.	Suplidor	287-5065	2875128	victor.munoz@siemens.com.mx
SOLTECA	Suplidor	224-523/ 393-8720	224-5203	solteca@racsa.co.cr
CODELEC	Suplidor	253-0267	225-0242	codelec@racsa.co.cr
Asociaci n Costarricense de Productores de Energ a (ACOPE)	Suplidores, desarrolladores, financiera	258-4141	258-4136	acopecr@racsa.co.cr

Nordteco, S.A.	Suplidores	231-3628 290-8605	232-8546	nordteco@racsa.co.cr
Coonel ctricas, R.L.	Suplidores, desarrolladores, financiera	460-0044	460-6363	conelect@racsa.co.cr
Sector p blico				
Direcci n Sectorial de Energ a (DSE)	Legislaci n y pol tica	257-3662 233-1955 257-8755	257-0697 233-7095 257-2434	gvilla@minaedse.cr.unep.net nsanchez@minaedse.cr.unep.net
Comisi n Nacional de Conservaci n de Energ a (CONACE)	Legislaci n y pol tica	220-6955 220-6999	220-6349	mmora@icelec.ice.go.cr
Ministerio del Ambiente y Energ a (MINAE)	Legislaci n y pol tica	257-1417	257-0697	www.minae@go.cr
Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)	Legislaci n, pol tica y suplidores	220-7720	296-2208 220-0851	alaria@icelec.ice.go.cr
Compa a Nacional de Fuerza y Luz (CNFL)	Legislaci n, pol tica y suplidores	295-5125	221-4601	mgasten@cnfl.go.cr
Sector financiero				
E+Co-LAC	Financiera	296-3532	296-4810	eycolac@amnet.co.cr
Banco Centroamericano de Integraci n Econ mica (BCIE)	Financiera	253-9394	253-2161	WebMail-cr@bcie.org
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Financiera	233-3244	233-1840	cof/ccr@iadb.org
Empresas Ambientales de Centro Am rica, S.A.	Financiera	257-4717	256-1357	eacasa@sol.racsa.co.cr
Belice				
Sector privado				
Belize Electricity Limited (BEL)	Suplidor	22-70954	22-30891	www.bel.com.bz
Hesus Contract Services	Suplidor	04-37074	04-37073	hesuses@hotmail.com
Belize Enterprise for Sustained Technology (BEST)	Suplidor	08-23043	22-2563	best@btl.net
Sector p blico				
Public Utilities Commission	Legislaci n y pol tica	02-71176	2-71149	puc@btl.net
Ministry of Public Utilities, Energy and Immigrations	Legislaci n y pol tica	08-22435	08-23317	utilities@btl.net
Office of Electricity Supply	Legislaci n y pol tica	02-24995	02-24939	oes@btl.net
Ministry of Economic Development	Legislaci n y pol tica	08-22526	08-23673	econdev@btl.net
Sector financiero				
Development Finance Corporation	Financiera	08-22360	22-23096	dfc@btl.net
National Development Foundation of Belize	Financiera	02-31132	22-31195	ndgbze@btl.net
Inter-American Development Bank	Financiera	02-33900	02-33929	hugos@iadb.org
The Belize Bank	Financiera	02-77132	02-72712	bzbnk@btl.net
The Bank of Nova Scotia	Financiera	02-77027	02-77416	cmobel@btl.net
Atlantic Bank	Financiera	02-34123	22-33907	atlantic@btl.net
Barclays Bank	Financiera	02-77211	02-78572	barclaysbz@btl.net

[1.] Existen en Am rica Central algunos contactos interesados en energ a renovable no conectada a la red. FENERCA tiene una base de datos disponible con informaci n adicional sobre stos en BUN-CA en Costa Rica.

ANEXO 3:
Principal legislación relacionada con electrificación rural en los países de América Central

País	*Marco Legal*	*Esquema Operativo*
Panamá	•Ley Nº6 de 3 de febrero de 1997 (Artículo 95)	Otorga la responsabilidad a la Oficina de Electrificación Rural de promover la electrificación en las áreas rurales no servidas, no rentables y no concesionadas, así como la función de programar los proyectos para asignarles anualmente, dentro del Presupuesto del Estado, los recursos necesarios con el fin de cumplir con este objetivo.
Costa Rica	•Ley Nº7447 de 25 de octubre de 1994. (artículo 38). •Ley Nº7200 de 18 de octubre de 1990,(artículos 2, 16 y 17) •Ley Nº49de 1948 (Ley Creación del ICE)	Brindan definiciones y algunas exoneraciones para la electrificación rural. La Ley No. 7200 define algunos aspectos relacionados con la comercialización de electrificación para las zonas rurales. La responsabilidad de la electrificación rural conectada a la red, está en manos del Instituto Costarricense de Electricidad, responsable de velar por cumplir y establecer políticas nacionales al respecto.
Nicaragua	•Ley Nº272 de 23 de abril de 1998 (Artículos 6, 12, 31, 38, 46 y 68)	El Estado por medio de la Comisión Nacional de Energía (CNE) tiene la responsabilidad de desarrollar la electrificación en el área rural y en las poblaciones menores donde no se ha desarrollado interés en participar por parte de los agentes económicos que se dedican a la industria eléctrica; para ello asignará recursos disponibles a través de los organismos competentes para el desarrollo de la electrificación rural. Con este fin la CNE en febrero del 2000, elaboró una Política de Electrificación Rural, aprobada por la Comisión Nacional de Energía y el Gobierno de Nicaragua. El Estado podrá otorgar recursos financieros a los distribuidores para costear la inversión de proyectos de electrificación en poblaciones menores o en áreas rurales, que no mostrasen los niveles de rentabilidad adecuados. El Fondo para el Desarrollo de la Industria Eléctrica Nacional servirá para financiar proyectos de electrificación rural, reglamentado por la CNE.
Honduras	•Decreto Nº267-98 de diciembre de 1998 •Proyecto de Ley del Sector Eléctrico	Este decreto reformó la Ley de Incentivos emitida en abril de 1998 (Decreto Nº85-98), el Congreso Nacional de Honduras con este decreto tiene el fin de incentivar el uso de los recursos renovables para el cual brinda una serie de prebendas como: exoneración del pago de impuesto sobre ventas (durante la construcción); pago de todos los impuestos, tasas y derechos de importación (durante estudio y construcción); exoneración de impuesto sobre la renta (primeros 5 años de operación); pago de un 10% por encima del costo marginal de corto plazo cuando la capacidad instalada no exceda 50 MW o que los efectos directos del proyecto sean para el control de inundaciones. El proyecto de ley del Sector Eléctrico que estaba en estudio en el Congreso Nacional en diciembre del 2000, tiene un apartado (título XIII) sobre la electrificación rural, al proponer crear en éste el Fondo Nacional de Electrificación con el fin de contribuir al financiamiento de la electrificación de las zonas rurales y de las áreas marginales de las zonas urbanas.
El Salvador	•Decreto Nº843, del 10 de octubre de 1996. (Artículos 3 y 73). •Decreto Nº354 de 10 de julio de 1998	La Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), es el órgano responsable del cumplimiento de la Ley. El Estado podrá acordar con los transmisores o distribuidores el otorgamiento por sí, o por medio de cualquiera de sus dependencias o instituciones, de recursos financieros para la expansión o ampliación de sus sistemas en áreas específicas, en especial para el desarrollo de otras de electricidad rural. La Ley General de Electricidad deja por fuera todo subsidio de energía para las áreas rurales no electrificadas de baja densidad demográfica y de bajos recursos económicos. Mediante el Decreto Nº354 la Asamblea Legislativa de El Salvador decreta la Ley del Fondo de Inversión Nacional de Electricidad y Telefonía, con el fin de crear la entidad FINET; este fondo tendrá como objetivo facilitar el acceso de los sectores rurales y los de menores ingresos de la población a los servicios de electricidad y telefonía.
Guatemala	•Decreto Nº93-96	El sector eléctrico opera bajo un sistema abierto de acuerdo con la Ley General de Electricidad. Los órganos gubernamentales involucrados son el Ministerio de Energía y Minas, el Instituto Nacional de Electrificación (INDE), y la Comisión Nacional de Energía (CNEE). Recientemente se creó el Fondo Nacional de Energía, para financiar la electrificación rural, aunque la ley no considera ningún esquema de subsidio para las fuentes renovables.
Belice	•Ley de Electricidad (Capítulo 221 parte 2, del año 2000)	En esta sección el Ministerio de Energía traspasa a BEL (Belize Electricity Limited) la responsabilidad de proveer el suministro de energía a todas las comunidades rurales de Belice. No hay ninguna sección que se relacione con el suministro de fuentes renovables de energía, sin embargo el Gobierno de Belice ve con beneplácito a todos los inversionistas que están interesados en generación de electricidad con fuentes renovables, con la posibilidad de proveer exenciones fiscales como una medida de apoyo para las energías renovables.

ANEXO 4: Ejemplos de modelos de negocio para electrificación rural en varios países

1. VENTA DE EQUIPO: AL CONTADO Y CRÉDITO– SUNI, NICARAGUA

SUNI es una empresa local que vende sistemas solares residenciales a hogares rurales y ONGs desde 1998. La empresa también fabrica muchos de los componentes, incluyendo los páneles solares.

Mercado: hogares rurales ~50%, ONGs y grupos de solidaridad ~40%, pequeña y micro empresa ~10%. Aproximadamente el 50% de los clientes de SUNI podría considerarse como correspondiente al de menor nivel de ingreso para clientes rurales, 40% en el rubro de mediano ingreso y el 10% restante, en el rubro de mayor ingreso.

Participantes: SUNI, una empresa productora y vendedora de energía solar que comenzó a producir páneles y balastros en 1997, fue registrada como empresa en setiembre de 1999Grupo Fénix, una organización de promoción e información de energía renovable. El Proyecto de Víctimas de Minas, un proyecto de desarrollo promovido por una ONG que está entrenando víctimas de minas en varios aspectos de la industria solar.

Antecedentes y descripción: SUNI construye, mercadea, instala y da mantenimiento a la mayoría de los sistemas solares, algunos de los cuales son vendidos como “kits” para instalación por los mismos clientes. Los mercados son desarrollados trabajando en colaboración con líderes comunitarios, ONGs y organizaciones de solidaridad, en áreas del país en las cuales los miembros del equipo están familiarizados. SUNI también trabaja con Grupo Fénix, el cual promueve la energía solar mediante talleres en áreas rurales así como con el programa de educación continua de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). SUNI cuenta con cinco funcionarios, un pasante subsidiado por Fénix y tres funcionarios en la nómina del Proyecto de Víctimas de Minas. También hay diez distribuidores ubicados en diferentes zonas que trabajan por comisión.

Financiamiento: Parcialmente ventas de contado, parcialmente a crédito. Bajo el sistema de crédito, los clientes pagan el 10% del costo a la entrega y pagos mensuales de US$10. Existen organizaciones financieras locales que pueden financiar entre el 50% y el 100% de los fondos requeridos.

Servicio: En los últimos años, SUNI ha instalado un poco más de 100 sistemas FV (fotovoltaicos) para viviendas, escuelas comunales, centros de salud, centros de nutrición infantil y centros de educación para adultos. También han vendido balastros, lámparas y páneles de repuesto o sustitución de sistemas ya existentes y han sido contratados para el mantenimiento de sistemas instalados por otros distribuidores. Adicionalmente, trabajan en desarrollo de capacidad con organizaciones, individuos y escuelas como parte de su proyecto de mercadeo.

Contacto	
Persona contacto	Susan Kinne
Cargo:	Coordinador Grupo Fénix
Dirección:	Universidad Nacional de Ingeniería Directora Proyecto de Fuentes Alternas de Energía, FEC- UNI Managua, Nicaragua
Teléfono:	(505) 278-3133
E-mail	skinne1@juno.com

2. VENTA DE EQUIPOS A CRÉDITO (INTERNO) – GRAMEEN SHAKTI - BANGLADESH

Grameen Shakti ha mercadeado, financiado, instalado y dado mantenimiento a sistemas solares residenciales para comunidades desde 1997.

Mercado: Entre el 10% y el 15% de las viviendas rurales que representan el segmento de mayores ingresos.

Participantes: Grameen Shakti (GS) es una organización financiera sin fines de lucro con 17 filiales en las áreas rurales y Corporación Financiera Internacional (CFI) en Bangladesh.

Antecedentes y descripción: Grameen Shakti desempeña todas las funciones: mercadeo, ventas, servicio, provisión del crédito, cobro y garantías. El principal problema de GS es el costo de mercadeo y educación del consumidor. GS considera que el proceso de generar la demanda y confianza de los consumidores representa una gran carga sobre su tiempo, recursos y rentabilidad. GS ha encontrado que una vez que se alcanza una "masa crítica" en una comunidad (tal vez alrededor de 100 sistemas), la información se disemina verbalmente entre familiares y amigos y el mercadeo se vuelve más fácil.

Financiamiento: Con un préstamo de la CFI, Grameen Shakti puede ofrecer crédito a tres años plazo a los clientes que pagan inicialmente el 15% del costo de los sistemas y pagan el saldo semanalmente durante tres años. Un cargo por servicio del 12% es adicionado al saldo.

Servicio: GS había vendido 1500 sistemas solares residenciales a finales de 1999 y esperaba vender 2000 en el año 2000.

Contacto	
Persona contacto:	Dipal Barua
Dirección:	Bangladesh
e-mail:	dipal@grameen.com

Pequeña Central Hidroeléctrica, La Castilia, Guatemala

3. VENTA DE EQUIPOS A CRÉDITO (EXTERNO) – SELCO, VIETNAM

SELCO se dedica a la venta de sistemas solares residenciales con financiamiento provisto por una organización local de micro crédito desde 1994.

Mercado: Aproximadamente el 90% del mercado son hogares rurales y un 10% son pequeñas empresas y agencias de gobierno. Cerca del 60% de los clientes pertenecen al segmento rural de mayor ingreso, 30% al ingreso medio y 10% al segmento de menor ingreso.

Participantes: Solar Electric Light Company Vietnam (Compañía de Luz Solar Eléctrica – Vietnam) (SELCO) una subsidiaria de SELCO-USA; Unión de Mujeres de Vietnam (VWU) una organización de servicio social en el ámbito nacional; el Banco Vietnamita para Agricultura y Desarrollo Rural (VBARD); la Corporación Financiera Ambiental y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (CFI/FMAM-GEF).

Antecedentes y descripción: Durante la primera fase del proyecto, 30 vendedores fueron entrenados en nombre de la Unión de Mujeres. Las vendedoras de la VWU son responsables de inscribir familias y recolectar los pagos iniciales. La VWU mercadea los sistemas de SELCO y recolecta los pagos de los créditos suministrados por VBARD, cobrando una comisión por este servicio. SELCO suministra los sistemas y es responsable por darles servicio.

Financiamiento: Los clientes pagan inicialmente un 10% del costo total de contado y cancelan el saldo en pagos mensuales durante dos y cuatro años; estos pagos son recibidos por un fondo revolvente de crédito de la VWU. El VBARD brinda préstamos a los clientes, asumiendo un riesgo sobre el 75% del costo total. Para el 25% restante SELCO provee una garantía a VBARD entre el 5 y el 10% y el cliente paga entre el 15 y el 20% como "enganche". La garantía que SELCO le aporta a VBARD proviene de fondos financiados por la CFI/FMAM. Si un cliente incumple con los pagos a VBARD, SELCO le retira el sistema, lo restaura y la VWU identifica a un nuevo cliente (hasta la fecha no ha habido ningún incumplimiento en los pagos).

Servicio: SELCO ha vendido más de 500 sistemas solares residenciales.

Contacto	
Dirección:	Selco
Teléfono:	(301) 657-1161
e-mail:	hqtrs@selco-intl.com

Nano-Turbina Hidroeléctrica, Nicaragua

Potencial Hídrico Alta Verapaz, Guatemala

4. VENTA DE ELECTRICIDAD A TRAVÉS DE UNA CONCESIÓN CON UNA EMPRESA ELÉCTRICA EXISTENTE – SUR ÁFRICA

Esta es una sociedad entre una empresa eléctrica y un suplidor de servicios energéticos rurales que están vendiendo sistemas solares autónomos a clientes mediante una tarjeta magnética prepagada.

Mercado: Viviendas en comunidades rurales del área concesionada.

Participantes: Eskom la compañía eléctrica nacional y Shell Solar Home System Ltd. una empresa de servicios energéticos rurales. Eskom-Shell (E-S) comenzó a mercadear los sistemas solares residenciales en 1999.

Antecedentes y descripción: Eskom-Shell mercadea, instala, retiene propiedad de los sistemas y es responsable por el mantenimiento. E-S mercadea a comunidades dentro de la región donde cuentan con una concesión del gobierno. Una característica única de este proyecto es que Shell Solar ha superado el problema de robos incorporando un Interruptor Inteligente (SmartSwitch TM) patentado en la batería y en el panel solar. El controlador de batería y el mecanismo de pre-pago están sellados en un compartimiento que los protege de cualquier acceso no autorizado.

Financiamiento: Tarjetas magnéticas son utilizadas para almacenar el crédito pre-pagado, el cual es restado a la tarjeta conforme la energía es consumida. Los clientes pueden "rellenar" su tarjeta en establecimientos comerciales locales. El costo pagado por el cliente cubre la amortización de los costos de capital para el vendedor, así como la instalación y el mantenimiento de la unidad.

Servicio: Eskom-Shell cuenta con 6,000 contratos para suministrar electricidad mediante sistemas solares autónomos.

Contacto	
Persona Contacto:	Phillippe P Derenzy Martin
Dirección:	Shell Solar
e-mail:	Phillippe.p.derenzymartin@opc.shell.com

5. VENTA DE ELECTRICIDAD MEDIANTE UNA CONCESIÓN REGULADA – ARGENTINA

Las compañías reciben una concesión exclusiva para atender una región específica.

Mercado: Viviendas rurales y comunidades más allá de la extensión proyectada de la red eléctrica.

Participantes: Banco Mundial/Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM - GEF); gobierno provincial y entidad reguladora provincial.

Antecedentes y descripción: Las concesiones tienen libertad de elegir la tecnología aplicable en cada situación, incluyendo sistemas de energía que utilizan diesel. Las concesiones están obligadas a:

- Suministrar servicios eléctricos a clientes fuera de la red en cualquier lugar de la provincia por un periodo de al menos 15 años, ante la solicitud del cliente;
- Efectuar todo el mantenimiento necesario, reparaciones o reposiciones de componentes según sea necesario para asegurar la continuidad del servicio eléctrico para cada cliente;
- Suministrar servicio bajo niveles "que cumplan con el estándar actual de servicio comercial" para las solicitudes de conexión, cobro, recolección de pagos y manejo de quejas; y,
- Brindar informes periódicos a la entidad reguladora provincial sobre el estado de la concesión, incluyendo pero no limitándose a indicadores de desempeño, tales como el número de conexiones por tipo de cliente y método y tecnología utilizada, estadísticas de potencia generada y transmitida, y resultados financieros.

Las concesiones son elegibles para reaplicar cada 15 años hasta un total de 45 años, compitiendo con otras firmas elegibles en el momento de la reaplicación. El período de 15 años fue fijado mediante una negociación entre la conveniencia de un periodo corto por ser un semi-monopolio, y la necesidad de un periodo largo para el concesionario. Después de 15 años, el gobierno puede modificar las reglas de concesión para incorporar nuevos desarrollos tecnológicos, o incluso puede decidir abandonar el modelo de concesiones e implementar un modelo de libre competencia en el mercado.

Financiamiento: Durante el período de 15 años de la concesión, el gobierno provincial y la agencia reguladora provincial renegociarán las tarifas cada 2 años.

Servicio: Sistemas solares residenciales individuales (con capacidad entre 50 y 400 Wats de potencia), sistemas solares para instalaciones públicas, y sistemas de energía para aldeas (utilizando Mini-hidro o híbridos como solar/viento, viento/diesel o solar/diesel).

Capacitación sobre el uso y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos, El Salvador.

6. VENTA DE ELECTRICIDAD A TRAVÉS DE PROVEEDORES A NIVEL COMUNITARIO – LAOS

Mercado: viviendas rurales de bajos ingresos en comunidades aisladas

Participantes: EdL es una unidad de la compañía eléctrica nacional que atiende las zonas no servidas por la red eléctrica; Fondo para el Medio Ambiente Mundial FMAM - GEF

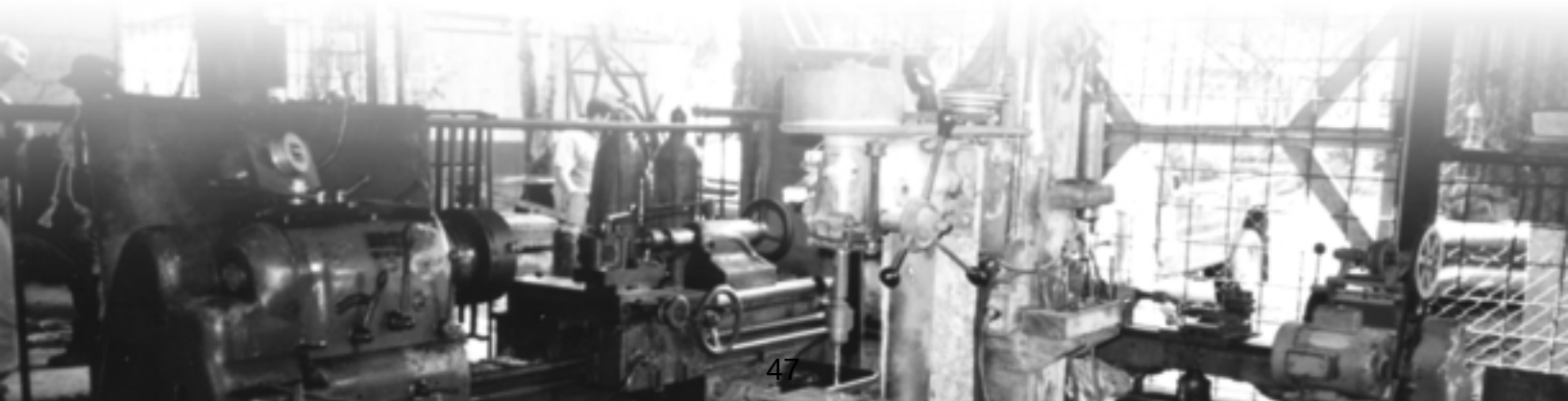
Antecedentes y descripción:

1) EdL se acerca a determinada aldea para determinar el nivel de interés y otras características del mercado.
2) La aldea convoca a todos sus miembros a una reunión, forma un comité de electrificación y selecciona a un Proveedor de Electricidad (PE). El PE es responsable por una parte de la instalación, la recolección de pagos, el seguimiento de las cuentas de usuarios, el mantenimiento del sistema y repuestos, y de hacer pagos mensuales a la oficina local de EdL. El PE es responsable de pagar el costo total del equipo a EdL en un plazo acordado (aproximadamente cinco años).
3) EdL le da entrenamiento al miembro de la aldea que actuará como "Proveedor de Electricidad" en el desarrollo de un plan de negocio, contabilidad, operación y mantenimiento. El PE se responsabiliza de repagar el equipo en un plazo acordado. El EdL es quien aprueba la tarifa propuesta por el PE.
4) El PE identifica clientes utilizando formularios de contrato estandarizados. El uso de formatos de contrato claros y sencillos y asegurarse de que los mismos son comprendidos por los usuarios es crítico para la sostenibilidad del proceso.
5) El sistema es instalado y los hogares participantes de la aldea son conectados. La instalación es realizada conjuntamente por los miembros de la comunidad, el PE y EdL.
6) El PE opera y da mantenimiento al sistema con apoyo de la unidad de EdL encargada del suministro de energía no conectado a la red.
7) El PE recolecta los pagos mensuales de los usuarios, realiza los pagos del equipo a EdL, mantiene los registros contables de los pagos de los usuarios y de gastos, así como una reserva para la compra futura de repuestos. El PE se paga a sí mismo un salario mensual y puede retener hasta $200/año.

Financiamiento: Los pagos mensuales de los usuarios están basados en el número de "unidades de consumo" utilizados en cada hogar (cada unidad representa 20 Watts a 15 voltios). EdL brinda un subsidio del 70% sobre el costo de capital del equipo. El resto del equipo es financiado al miembro de la aldea que actúa como PE a través de un arrendamiento a plazo fijo (usualmente 5 años) al final del cual el equipo se convierte en propiedad del PE, o de la aldea.

Servicio: suministro eléctrico a hogares individuales mediante nano-hidro.

Taller de fabricación de Nano-turbinas, ATDER-BL, El Cua, Nicaragua



¿Quiénes somos?

E+Co
energy through enterprise

E+Co es una organización sin fines de lucro, cuyo objetivo es promover directamente la implementación de proyectos de energía limpia, que sean económicamenteviables y que permitan atender las necesidades de las poblaciones rurales y urbanas en países en desarrollo. Con representación en América Latina, el Caribe, Africa y Asia, E+Co ofrece servicios de desarrollo empresarial y realiza préstamos e inversiones a empresas o proyectos de energía renovable. Su función en el Programa FENERCA es servir como organización responsable de la ejecución e implmentación del programa ante USAID.

BUN-CA

BUN-CA es una organización no gubernamental cuya misión es contribuir al desarrollo y fortalecimiento de la capacidad productiva de América Central por medio del uso sostenible de los recursos naturales, como medio para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, especialmente en las áreas rurales. Su función en FENERCA es servir de co-ejecutor del Programa.

¿Cómo contactarnos?

E+Co para América Latina y el Caribe
Tel.: (506) 296-3532
Fax: (506) 296-4810
e-mail: eycolac@amnet.co.cr

E+Co Estados Unidos
Tel.: (973) 680-9100
Fax: (973) 680-8066
e-mail: eco@energyhouse.com

www.energyhouse.com

BUN-CA
Tel.: (506) 283-8835
Fax: (506) 283-8845
e-mail: bun-ca@bun-ca.org

www.bun-ca.org

Con el apoyo financiero de:

USAID

FMAM(GEF)

pnud