



Estudio de caso

Sistema Microhidroeléctrico

La Bocaina

San José de Ocoa



UNIÓN EUROPEA



Al servicio
de las personas
y las naciones



PER Renewable

Programa de Electrificación Rural basado en Fuentes Renovables de Energía

ESTUDIO DE CASO

SISTEMA MICROHIDROELÉCTRICO

LA BOCAINA

SAN JOSÉ DE OCOA

“Esta publicación se desarrolló en el marco del proyecto “Programa de electrificación rural basado en fuentes de energía renovable - PER Renovables” ejecutado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el financiamiento de la Unión Europea (UE), la Dirección General de Cooperación Multilateral (DIGECOOM), el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), el Programa de Pequeños Subsidios (PPS-FMAM-PNUD) y la Unidad de Electrificación Rural y Suburbana (UERS-CDEEE).

Las opiniones expresadas en esta publicación son las del (de los) autor(es) y no representan necesariamente las de las Naciones Unidas, incluido el PNUD, o las de los Estados miembros de la ONU.”

“La presente publicación ha sido elaborada con la asistencia de la Unión Europea. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de sus autores y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea”.



Contenido

- Presentación	5
- Introducción.....	6
1- Antecedentes.....	7
2- Características del Sistema.....	8
3- Metodología.....	9
4- Situación de Partida.....	10
5- Organizaciones involucradas en el desarrollo del Sistema.....	14
6- Desarrollo del Sistema Microhidroeléctrico	16
7- Capacitación	18
8- Resultados y Logros del Proyecto.....	19
9- Conclusión	25
10- Cambios.....	25
11- Lecciones Aprendidas.....	26



**“La capacitación nos cambió muchísimo,
antes teníamos la impresión de que
debíamos destruir los bosques y la fauna...
los talleres nos instruyeron de
que **no hubiera impacto ambiental**”**



“La comunidad de La Bocaina ha iniciado un proceso de cambio”



Presentación

La electricidad ha propiciado considerablemente el desarrollo de la humanidad; el acceso a la energía eléctrica constituye hoy un servicio básico. Sin embargo, gran parte de la población, principalmente en las zonas rurales, carece de tal acceso. Por esta razón, en la República Dominicana se han venido desarrollando iniciativas para electrificar comunidades rurales aisladas del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI), mediante sistemas basados en fuentes de energías renovables.

Estas iniciativas se llevan a cabo en el marco del **Programa de Electrificación Rural basado en fuentes de energía renovable (PER Renovables)**, ejecutado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el financiamiento de la Unión Europea (UE), la Dirección General de Cooperación Multilateral (DIGECOOM), el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), el Programa de Pequeños Subsidios (PPS-FMAM-PNUD) y la Unidad de Electrificación Rural y Suburbana (UERS-CDEEE).

El presente documento constituye el estudio de caso de La Bocaina, una comunidad rural que, producto del esfuerzo y trabajo mancomunado de diferentes actores, ha logrado instalar un sistema microhidroeléctrico de 10 kW para abastecer de energía eléctrica constante a 42 familias.

La comunidad de La Bocaina ha iniciado un proceso de cambio. Este estudio pretende dar a conocer la situación de partida, los cambios generados a raíz del acceso a la energía y una descripción general del proceso de establecimiento, todo ello desde una visión comunitaria.



Introducción

La Bocaina se ubica en la sección Mahoma, municipio Rancho Arriba, provincia San José de Ocoa. Las familias de la comunidad son, en general, de bajos ingresos y de limitado acceso a servicios básicos de educación, salud, comunicación y suministro de energía. Al identificar el acceso a la energía eléctrica como esencial para su desarrollo futuro, la comunidad solicitó formalmente participar en el programa.

Aunque La Bocaina no recibía servicio eléctrico, contaba con un gran potencial para la instalación de un sistema de aprovechamiento de energía hidroeléctrica. Actualmente, el sistema microhidroeléctrico tiene una capacidad instalada de 10 kW, que aporta energía suficiente para cubrir las necesidades de las 42 familias que habitan en la comunidad.

Tras el establecimiento del sistema, la población identificó oportunidades para su desarrollo mediante la electrificación sostenible y el fomento del aprovechamiento de energías renovables. Por ello, constituye un gran avance el haber logrado establecer un sistema de aprovechamiento de la energía hidroeléctrica en la comunidad y haber, además, conformado una organización encargada de la gestión del sistema.

1. Antecedentes

El sistema microhidroeléctrico de La Bocaina surgió como iniciativa de diferentes actores, en respuesta a la necesidad del servicio.

Según los miembros del comité hidroeléctrico, antes de la llegada del programa PER Renovables, la Asociación para el Desarrollo de San José de Ocoa (ADESJO) era el organismo que apoyaba las iniciativas de desarrollo en la comunidad. Estuvo dirigida por el padre Luis Quinn, desde 1965 hasta su muerte, en 2007. De acuerdo con los entrevistados, fue el padre Quinn quien introdujo el concepto del agua como fuente de energía eléctrica para la zona.

En una de sus visitas, en la década de los setenta, el padre enfatizó la importancia del potencial hidráulico del arroyo Manteca y planteó la posibilidad de utilizarlo como fuente de energía. Gran parte de los pobladores se interesaron por el tema y durante 40 años estuvieron buscando medios y fondos para financiar el proyecto. A mediados de la primera década del 2000, se comenzó a planificar un proyecto basado en fuentes de energía renovable y con ello se abrió la posibilidad de desarrollar la microcentral hidroeléctrica (MCH).

Fruto del trabajo desarrollado por ADESJO, la comunidad de La Bocaina contaba con un consejo de desarrollo comunitario, que sirvió de plataforma para impulsar la construcción de la microcentral y sentar las bases para establecer su sistema de gestión.

Previo a la construcción, el PER Renovables realizó un estudio de factibilidad que incluyó el levantamiento de la línea base, estudios técnicos (de topografía, hidrología, redes eléctricas, etc.), diseño de las infraestructuras, dimensionamiento del sistema, socialización con la comunidad, presupuestos, y cartas de no objeción de Medio Ambiente y de las autoridades municipales. Durante esa fase, ADESJO se encargó de la coordinación con la comunidad y del levantamiento de línea base; el INDRHI, del estudio hidrológico y la UERS, del diseño de las redes eléctricas. El estudio de factibilidad se presentó al Comité Técnico Operativo del PER Renovables, este dio su aprobación en agosto del 2011 y la construcción se inició tras la firma de un acuerdo de implementación entre el PNUD y la ADESJO, en esa misma fecha.

2. Características del Sistema

Ubicación:

Paraje La Bocaina, Rancho Arriba,
San José de Ocoa

- San José de Ocoa
- MCH La Bocaina



Fuente de aprovechamiento hídrico/cuenca	Arroyo Manteca, cuenca Nizao
Caudal de diseño	55 l/s
Salto aprovechable	33.4 m
Potencia instalada	10 kW
Capacidad de generación	87.6 MWh/año
Tipo de turbina	Pelton
Longitud y diámetro de tubería de conducción	700 m de tubería SDR 41, de 10"
Tubería de presión	SDR 26, de 8"
Longitud de redes eléctricas	2.5 km
Organización local social	Asociación para el Desarrollo de San José de Ocoa (ADESJO)
Organización comunitaria de base	Consejo Comunitario para el Desarrollo de La Bocaina (COCOPADEBO)
Tipo de organización responsable de la gestión del sistema	Asociación de usuarios

3. Metodología

La documentación del presente estudio de caso se basó en la aplicación de cinco instrumentos: una entrevista semiestructurada, grupos de discusión con actores locales, revisión documental, análisis de los datos e informe final.

Entrevista semiestructurada

Se realizaron 12 entrevistas a los habitantes de la Bocaina. Las personas entrevistadas se escogieron de forma que la muestra resultara lo más representativa posible y se dividieron en cuatro grupos: mujeres jóvenes, hombres jóvenes (ambos grupos, entre 18 y 35 años), mujeres mayores y hombres mayores.

Durante las jornadas de construcción e instalación de la microhidroeléctrica se levantaron datos económicos, medioambientales, de aprovechamiento energético, salud, migración, seguridad de género y de involucramiento comunitario; lo que permitió determinar los contextos económico, social y medioambiental de la comunidad.

Grupo de discusión

Se organizó un grupo de discusión con el fin de recopilar información cualitativa sobre el proyecto, provocando una retroalimentación entre los miembros. Se trataron temas relacionados con la comunidad: el pago por los servicios eléctricos, los problemas técnicos con la instalación y la gestión del sistema.

En las discusiones con los comunitarios se revisó el desarrollo del sistema, se analizaron lecciones aprendidas y se dieron algunos testimonios. Además, esta herramienta sirvió para comparar los datos suministrados en las encuestas semiestructuradas.

Revisión documental

Se hizo un levantamiento de la información existente sobre la implementación, que incluyó documentos del proyecto, memorias de reuniones, acuerdos institucionales, documentos técnicos, de planificación, etc.

Análisis de los datos

Los resultados se obtuvieron sobre la base de una estadística descriptiva de los datos levantados en las encuestas y de la síntesis de los grupos de discusión y revisión documental. Además, se clasificó, se analizó y se sintetizó la información levantada en el estudio de caso del sistema de La Bocaina.

Informes

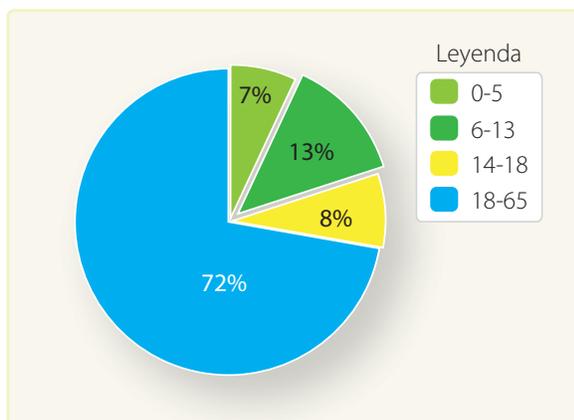
Previo a la redacción del informe final, se elaboró un informe preliminar que fue socializado con las organizaciones y revisado por la Unidad de Medio Ambiente del PNUD.

4. Situación de Partida

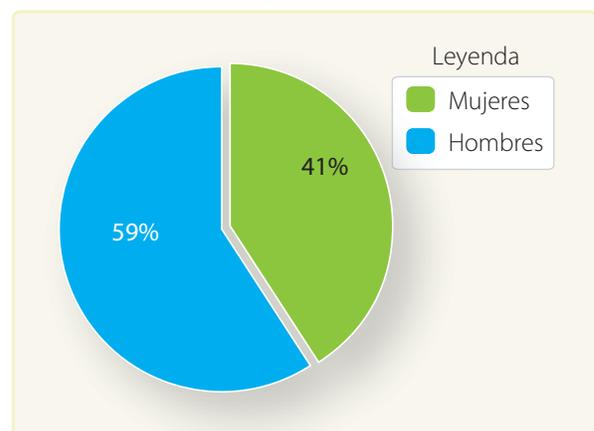
Antes de establecer el sistema microhidroeléctrico, se llevó a cabo un estudio de factibilidad que incluyó un levantamiento de los datos de línea base de la comunidad. A continuación se caracteriza, de manera general, la situación de partida.

En la Bocaina viven 45 familias (de las cuales 42 se involucraron directamente en la construcción del proyecto), con un promedio de 2.9 miembros por familia y una población total de 131 habitantes.

Porcentaje por edad



Porcentaje por género

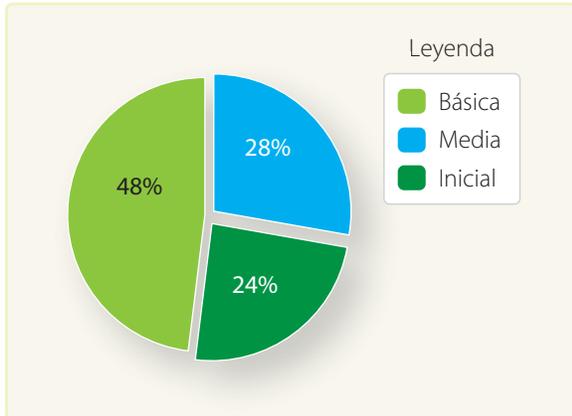


En lo concerniente al nivel educativo, la distribución en adultos era muy similar en ambos sexos, aunque ligeramente superior en los hombres. En el caso de las personas en edad escolar, se observaba una tendencia similar.

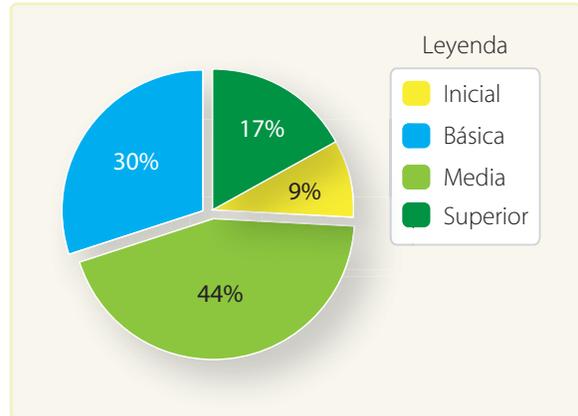
A pesar de que no había pobladores sin estudios en La Bocaina, el porcentaje de escolarización, tanto en estudios medios como superiores, era mayor en hombres que en mujeres. De estos resultados se concluye que, aunque con el paso del tiempo la educación se había expandido y la mayoría de los comunitarios podía acceder a ella, los hombres tenían mayor acceso a estudios superiores que las mujeres.

Nivel de Educación

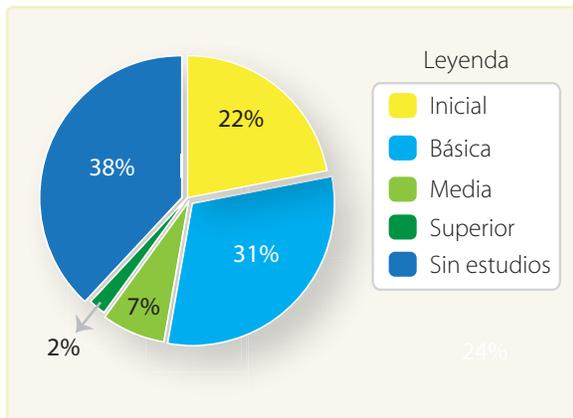
Mujeres en edad escolar



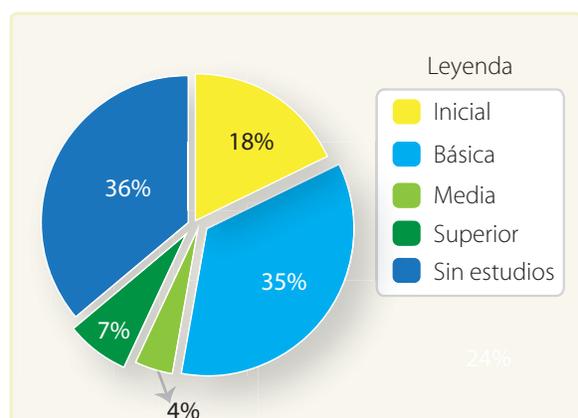
Hombres en edad escolar



Mujeres adultas



Hombres adultos



En cuanto a infraestructura, en la Bocaina había 45 viviendas; 1 acueducto comunitario; 12 beneficiados húmedos de café, tres de ellos con motores de gasolina; 1 pequeño colmado; 2 centros religiosos y 1 escuela que no estaba en servicio al momento del estudio. El 90 por ciento de las viviendas tenía 3 o más habitaciones, incluyendo el área de cocina y los baños.

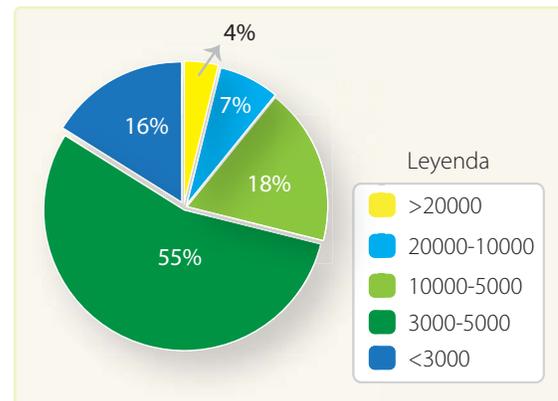


La principal carretera de acceso era la que comunicaba a San José de Ocoa con Rancho Arriba. El servicio telefónico estaba limitado a celulares y sólo en puntos limitados. Previo a la instalación de la microcentral, la comunidad tampoco contaba con servicio de Internet y solo una vivienda disponía de un panel solar.

Durante los últimos cinco años se produjo un éxodo de los pobladores hacia otras ciudades, debido a lo limitado de las infraestructuras de transporte y telecomunicaciones, a la lejanía del centro de salud más cercano y a la falta de servicio de energía eléctrica. Según la comunidad comunitarios, alrededor de un 8 por ciento de la población emigró de La Bocaina en busca de nuevas fuentes de trabajo y estudio.

En lo que respecta a la economía, la agricultura representaba la principal fuente de ingreso; el cultivo del café era el más importante, seguido de la habichuela. Otras

Ingresos familiares



fuentes de ingreso eran el comercio, servicios como el de motoconcho y de mecánica, así como la producción de miel de la Asociación de Mujeres Apicultoras.

La mayor parte de los hogares, el 55 por ciento, percibía ingresos mensuales de entre RD\$3,000 y RD\$5,000 y el 16 por ciento, menores a RD\$3000; lo que significa que

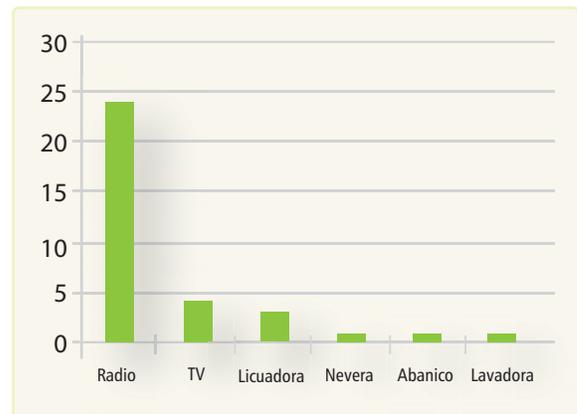


“ Los electrodomésticos de uso más frecuente son la radio, con un 53% de los hogares, los televisores, con un 9%, y las licuadoras, con un 7%. ”

el 71 por ciento de los hogares tenía un ingreso inferior a los RD\$5,000 mensuales, cifra muy por debajo de la canasta básica.

Las redes eléctricas más próximas se localizaban en Rancho Arriba, a 3.5 km de la comunidad. Antes de la llegada de la electricidad, las viviendas contaban con diferentes sistemas de iluminación; el más frecuente era el queroseno (80 por ciento).

Número de Electrodomésticos





“ Hubo éxodo de los pobladores hacia otras ciudades, debido a lo limitado de las infraestructuras de transporte y telecomunicaciones, a la lejanía del centro de salud más cercano y a la falta de servicio de energía eléctrica.”

Otra fuentes eran los velones y las baterías, que se cargaban en Rancho Arriba. Mensualmente, la comunidad utilizaba 65 velas (780 al año) y 30.5 galones de queroseno mensuales (366 galones al año). Otro costo importante era la compra de baterías recargables y paneles solares. El costo de estas fuentes energéticas se estimó, aproximadamente, en RD\$158,793 anuales, es decir, un costo mensual estimado, por familia, de RD\$294.

Actualmente, los electrodomésticos de uso más frecuente son la radio, con un 53 por ciento de los hogares, los televisores, con un 9 por ciento, y las licuadoras, con un 7 por ciento.

El principal uso de la energía en la producción es en el beneficiado del café, que utiliza motores de gasolina.

5. Organizaciones involucradas

INSTITUCIONES	PRINCIPALES TAREAS
Unión Europea	Principal organismo de financiamiento del Programa de Electrificación Rural, a través del Fondo ACP-Energy Facility.
PNUD - PER Renovables - PPS-FMAM-PNUD	Coordinación general y ejecución del Programa del Electrificación Rural, asistencia técnica, diseño, financiamiento, monitoreo y seguimiento.
INDRHI	Asistencia técnica: elaboración y validación de estudios hidrológicos, estudios topográficos y supervisión de obras civiles.
UERS-CDEEE	Diseño e instalación de las redes eléctricas, electrificación de los hogares y financiamiento.
DIGECOOM	Seguimiento general del proyecto y financiamiento.
ADESJO	Coordinación y ejecución local de la MCH, junto con la comunidad y demás instituciones involucradas.
Comité hidroeléctrico de las comunidades	Gestión de recursos, mano de obra y ejecución del proyecto.





6. Desarrollo del Sistema Microhidroeléctrico

A partir de las experiencias de la Bocaina, de la ADESJO; de las informaciones disponibles y de la identificación preliminar de su potencial hidroeléctrico, y a fin de concretizar el establecimiento del sistema, se procedió a dar los siguientes pasos:

- Visita de reidentificación y evaluación de recursos, con la comunidad;
- Realización de un estudio de factibilidad;
 - topografía,
 - estudio hidrológico,
 - estudio de línea base,
 - diseño y elaboración de presupuesto,
- obtención de constancia ambiental (carta de no objeción del Ministerio de Medio Ambiente;
- carta de no objeción del Ayuntamiento Municipal,
- firma de compromisos y permisos comunitarios;
- Obtención de la aprobación del estudio, por el Comité Técnico Operativo del PER Renovables;
- Firma de acuerdo de ejecución entre PNUD y la ADESJO para la ejecución del proyecto microhidroeléctrico.

El establecimiento de la MCH abarcó la adquisición e instalación de la turbina hidroeléctrica; la construcción de la bocatoma, los desarenadores y la casa de máqui-



“ La comunidad se organizó en cuadrillas de ocho a nueve personas y un capataz. Se formaron cinco cuadrillas que se turnaban para trabajar un día a la semana. ”

nas, así como la instalación de la tubería y la red de distribución energética en los hogares. La mano de obra no cualificada fue proporcionada por la comunidad, su trabajo principal fue la excavación de las zanjas para alojar el sistema de tuberías. La comunidad se organizó en cuadrillas de ocho a nueve personas y un capataz. Se formaron cinco cuadrillas que se turnaban para trabajar un día a la semana.

El INDRHI, la ADESJO y la Unidad Coordinadora del PER

Renovables brindaron el soporte técnico y de ingeniería. El sistema de captación de agua es del tipo *run of the river*, con una derivación parcial del caudal de la fuente que aprovecha un máximo del 70 por ciento del caudal disponible en época de estiaje.

Cuenta con una turbina de tipo Pelton y un diferencial de altura de 33.4 metros. Utiliza un generador monofásico de 120-240 voltios y un sistema de redes de media y baja tensión para distribuir la energía a las viviendas.



7. Capacitación

La ADESJO se encargó de llevar a cabo las acciones de formación comunitaria. En los talleres de formación, se entrenó a los asistentes en aspectos de electricidad básica, dándoles nociones elementales sobre el uso de la energía eléctrica en los hogares y precauciones para su uso. Además, se impartieron talleres sobre cambio climático, donde se presentó la problemática, resaltando las implicaciones globales que pueden tener las acciones

locales. Brigadas contra incendios fue otro de los talleres, así como el de plomería, con el fin de crear capacidades para la construcción y el posterior mantenimiento del sistema hidroeléctrico.

En el documento del proyecto figuraba la limitada participación de la comunidad como uno de los riesgos identificados. Sin embargo, podría afirmarse que la metodología participativa empleada redujo tal riesgo.

Según las encuestas, los talleres de capacitación fueron muy exitosos y los conceptos impartidos fueron evaluados favorablemente de modo unánime, aunque se observaron ciertas debilidades, especialmente en temas de

seguridad. Respecto a la participación, solo una persona, de las 13 entrevistadas, no había asistido. Conforme a las entrevistas, una media de 40 personas asistía regularmente a las sesiones de capacitación.

8. Resultados y Logros del Proyecto

La Asociación para el Desarrollo de La Bocaina y la ADESJO, con el apoyo financiero y la asistencia técnica de las organizaciones asociadas al PER Renovables, concluyó las actividades para el establecimiento del Sistema de Electrificación ejecutado en el Marco del PER Renovables.

De acuerdo con las entrevistas efectuadas, el proyecto logró elevar significativamente el nivel de vida de los habitantes de La Bocaina y generó numerosas lecciones aprendidas que se podrán replicar en la ejecución proyectos de electrificación rural en otras áreas de la República Dominicana.

El proyecto había dado inicio en abril de 2008 y se inauguró en febrero del 2013, la microcentral había comenzado a operar en enero de ese mismo año.

Entre los logros alcanzados se encuentran:

- La construcción de un sistema de aprovechamiento de energía renovable, instalado y en funcionamiento, consistente en una microcentral hidroeléctrica de 10 kW de capacidad.
- La formación de una asociación encargada de gestionar el sistema microhidroeléctrico, de la que forma parte toda la comunidad, y con una directiva formada por nueve miembros.
- El establecimiento de un sistema de cuotas mensua-



“La llegada de la electricidad ha dado un cambio muy drástico; cuando no había luz, la gente no tenía nada en lo que entretenerse, uno se acostaba más temprano; pero ahora, ya, uno se sienta, debajo de una lámpara, se recrea, se acuesta más tarde... da lo mismo que esté todo oscuro, basta con prender un bombillo para ver todo con claridad.”

Robert

Hábitos

La luz en las viviendas y calles ha modificado los horarios; los pobladores se van a dormir, en promedio, tres horas más tarde. Mientras que, anteriormente, se iban a la cama entre las 6 p. m. y las 8 p. m., ahora lo hacen entre las 10 p. m. y las 12 a. m.

Salud

Los habitantes de La Bocaina usaban lámparas de queroseno como principal fuente de iluminación antes de la MCH. Estas lámparas generan vapores que pueden causar daños a la salud, tanto a corto plazo (alteración de los sentidos del sabor y el olfato), como a largo plazo (daños neurológicos y renales, y formación de coágulos, que pueden resultar en daño cerebral y cardíaco). Además, como producto de la combustión del queroseno se obtiene CO y CO₂, que puede intoxicar a los usuarios. A estos efectos perjudiciales para la salud, ha de sumarse el riesgo permanente de incendio que supone el alumbrado con fuentes de calor.

Todos esos riesgos se han reducido con el uso de una fuente de energía limpia, libre de emisiones perjudiciales.

Medioambiente

Con la generación de electricidad a partir de fuentes de energía hidráulica, durante el primer año de operación, se ha evitado la emisión de unas 40 toneladas de CO₂.

Como medida de conservación y protección de la fuente que abastece la microcentral, el arroyo Manteca, se reforestaron más de 150 tareas con diferentes especies forestales. Esta iniciativa producirá, además, otros efectos positivos para el medioambiente, como la preservación de recursos hídricos, la conservación de la biodiversidad

“La capacitación nos cambió muchísimo, antes teníamos la impresión de que debíamos destruir los bosques, destruir la fauna, los talleres nos instruyeron en la conservación del suelo; en que los proyectos que se hicieran, fueran con seguridad sostenible, que no hubiera impacto ambiental... el 75% entendió la necesidad de conservar el medioambiente desde los talleres.”

Milcíades Paniagua

nativa y, sobre todo, la reducción de la degradación del suelo. Otra medida fue la brigada de vigilancia, creada por la comunidad, para prevención y control de incendios.

En cuanto a la capacitación, los talleres sobre cambio climático parecen haber sido efectivos, ya que en las entrevistas se advirtieron conocimientos y sensibilidad sobre la problemática medioambiental. Por su parte, la brigada contra incendios se ha equipado con herramientas básicas y se ha capacitado en aspectos esenciales de prevención y control.

Electrodomésticos

Tras la llegada del servicio de energía eléctrica, si algo ha caracterizado a la comunidad La Bocaina, ha sido su rápida modernización. La compra de electrodomésticos fue prácticamente inmediata, luego de la puesta



en funcionamiento de la microcentral; casi todas las familias compraron uno o varios aparatos.

Aunque algunos hogares ya contaban con electrodomésticos, al usar baterías y energía solar, solo podían usar los de menor consumo, como radios o pequeños televisores. En muy corto tiempo, televisores, DVD, licuadoras, neveras y lavadoras eran comunes en casi todas las casas. En el caso del pequeño colmado (propiedad de Julio Antonio y Marisol), el efecto fue aún más radical: en menos de una semana, ya tenía un altavoz y un arcón para enfriar refrescos y cervezas.

“

Hay un cambio significativo en la comunidad, nos despertamos más tarde y el tiempo pasa más rápido; antes, yo esperaba a la noche, pero ahora es la noche la que me espera a mí.”

Milcíades Paniagua



“Le doy gracias a los organismos y a la comunidad, me siento bien, es una felicidad, la luz me ha cambiado la vida.”

Marisol

Género

En los estudios previos a la instalación de la MCH se percibía una baja participación de la mujer en las organizaciones comunitarias y sus órganos de dirección. La Asociación de Mujeres Apicultoras era la única en la que el papel de la mujer en la comunidad se hacía notar.

Actualmente, las mujeres continúan ocupándose de los quehaceres domésticos. Aunque algu-

nas han emprendido actividades productivas, como la venta de helados caseros, lo cierto es que juegan un rol muy poco influyente en las tareas de gestión y coordinación de la micro-central.

Por otra parte, durante la fase de encuestas y grupos de discusión, fueron notables las diferencias en las prioridades de hombres y mujeres con respecto a la compra de electrodomésticos. Mientras que los hombres preferían televisores, radios o altavoces, las mujeres escogían aparatos para optimizar las tareas domésticas, como lavadoras, neveras y licuadoras, reproduciendo así su rol de “señora del hogar” dentro de la comunidad.

Economía

En el plano económico, la comunidad ha presentado una mejoría significativa.

Según los datos de la línea base, el gasto comunitario previo era de aproximadamente RD\$158,793 mensuales, es decir, unos RD\$294 mensuales por familia, en energía para el alumbrado: velas, queroseno, baterías, pilas y gasolina. A ese monto han de sumarse gastos de transporte a Rancho Arriba para adquirir estos artículos o recargar las baterías; así como los costos en salud que el uso de lámparas de queroseno podía causar. Costos más difíciles de cuantificar como los de limpieza (los vapores y el humo del queroseno impregna y ensucia la ropa, la piel y las paredes), también han considerarse al momento de comparar los gastos de antes y después de la llegada de la electricidad.

Pero aún sin contar ninguno de esos gastos adicionales, cada familia ahorra actualmente un promedio de RD\$44 mensuales, luego de que la cuota por el servicio eléctrico se fijara, definitivamente, en RD\$250 por hogar.

Es bueno tener en cuenta que los datos presentados son promedios y no necesariamente representan casos individuales.



Estamos buscando proyectos de ecoturismo para desarrollar la zona; antes lo intentamos y no resultó porque no teníamos el componente de la luz; ya lo tenemos. ”

Milcíades Paniagua

En La Bocaina, un 16 por ciento de los hogares percibe menos de RD\$3,000 mensuales; probablemente esta parte de la comunidad gastaba una cantidad muy inferior a los RD\$294 del promedio. Así, los RD\$250 de la cuota mensual podrían constituirse en un porcentaje importante de su ingreso. Una solución podría ser la instalación de contadores, a fin de que los pagos se ajusten al consumo real de energía o, simplemente, establecer pequeños incrementos en las cuotas por el uso de electrodomésticos además de las bombillas. La transparencia y camaradería que existe entre los pobladores de La Bocaina facilitaría la puesta en práctica de estas soluciones.

Por último, en cuanto a iniciativas comunitarias de producción, durante la fase de grupos de discusión, los pobladores manifestaron su interés en llevar a cabo un proyecto de ecoturismo, cosa que antes no era posible, por la ausencia de energía eléctrica.

Problemas técnicos y futuras amenazas identificadas

Durante la fase de entrevistas, se pidió a los comunitarios que identificaran los riesgos que podían poner en peligro el funcionamiento de la MCH en su comunidad. Los riesgos identificados fueron:

- Desastres naturales: prácticamente la totalidad de las personas entrevistadas identificó los ciclones y tormentas, comunes en los meses de mayo a agosto, como posibles causantes de daños al tendido eléctrico.
- Falta de pago: algunos comunitarios manifestaron su



preocupación por la posible falta de pago en el futuro.

Es de suma importancia que los habitantes de la comunidad comprendan la relación entre estos dos factores de riesgo. La falta de pago por parte de los hogares, disminuiría el fondo común, y la falta de fondos suficientes para reparar posibles destrozos ocasionados por huracanes, tormentas o incendios, aumentaría la vulnerabilidad del sistema.

Los comunitarios han de ser conscientes de que el sistema les pertenece y que requiere de cuidados y atención continua para mantener constante el suministro de energía limpia. La comunidad es responsable del funcionamiento de la central, de su mantenimiento y debe solucionar, en la medida de lo posible, cualquier problema que pueda surgir.



Seguridad

No se debe perder de vista que aunque la electricidad mejora el nivel de vida de los pobladores, también conlleva un riesgo constante. Con el tiempo, el uso de la electricidad será una operación cotidiana en todos los hogares de La Bocaina, por lo que es posible que, en ocasiones, se ignore el riesgo de su mal uso o abuso.

En efecto, durante el estudio se observó que personas de la comunidad violaban las reglas acordadas y conectaban electrodomésticos no permitidos; asimismo, varias personas encuestadas mencionaron talleres de seguridad como una de sus necesidades. Por ello, se aprecia que, aunque los talleres sobre nociones básicas de electricidad han sido efectivos, no ha ocurrido lo mismo con los de prevención de riesgos.

Por esta razón, como medida de prevención de accidentes y el consecuente ahorro en gastos de reparación, habrá que establecer y cumplir, rigurosamente, ciertas normas mínimas de seguridad. Para lo cual sería de gran ayuda la distribución de carteles con estas normas básicas, presentadas en forma gráfica y escueta, poniendo estos conocimientos al alcance de cada usuario.



“La luz es el principio, pero no sólo con la luz vamos a conseguir desarrollarnos, (...) tenemos que buscar la forma de sacarle beneficio al sistema, si no trabajamos y buscamos ideas, nos vamos a quedar ahí mismo.”

Milcíades Paniagua

9. Conclusión

La Bocaina ha demostrado fuertes lazos de unión y solidaridad entre sus habitantes, así como con personas de afuera. En las reuniones comunitarias, aunque también hay lugar para las discusiones, siempre se respira buen humor y camaradería.

Muestra de ello es que una de las pobladoras, de edad muy avanzada, no pudo trabajar en la construcción ni disponía de recursos para pagar la tarifa mensual; el COCO-PADEBO, en una de sus reuniones, decidió no cobrarle a esta señora el costo de instalación ni las mensualidades, liberándola, así, del pago por el servicio eléctrico.

La unidad entre los habitantes, junto con el liderazgo de su representante, Milcíades Paniagua, y la participación

de la ADESJO, han sido claves para el éxito en la construcción y el buen funcionamiento del sistema microhidroeléctrico.

El proyecto PER Renovables ha cumplido con su objetivo general inicial de contribuir con el desarrollo humano de La Bocaina (en los ámbitos social, económico y de salud), mediante una electrificación sostenible y el uso de fuentes de energía renovables, minimizando el consumo y la dependencia de combustibles fósiles, como el queroseno.

Debe hacerse un esfuerzo mayor para promover el empoderamiento de las mujeres en la gestión del sistema microhidroeléctrico.

10. Cambios

	Antes	Después
Salud	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de enfermedades neurológicas, cardíacas y renales por inhalación de vapores de queroseno. - Riesgos de intoxicación por inhalación de CO2 producto de la combustión. - Peligro de incendio por uso de lámparas de queroseno. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se ha reducido el riesgo de enfermedades e intoxicación por uso de queroseno como fuente de energía para iluminación. - Mejores alternativas alimenticias, por la posibilidad de refrigerar los alimentos.
Género	<ul style="list-style-type: none"> - Poca participación de la mujer en las organizaciones comunitarias y sus órganos directivos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Papel de la mujer muy limitado en la construcción y gestión de la microcentral. - Persiste la poca participación en las comunitarias y sus órganos directivos.
Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> - La emisión de CO2 a la combustión perjudica la atmósfera, contribuyendo a ampliar el agujero de la capa de ozono. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se ha evitado la emisión de 40 toneladas de CO2 durante el primer año de operación. - Se ha aumentado la cobertura forestal de la cuenca del arroyo Manteca. - Ha disminuido la erosión del suelo y se ha propiciado la biodiversidad.
Educación	<ul style="list-style-type: none"> - Imposibilidad de estudiar de noche por falta de luz natural (únicamente con gas queroseno o baterías). 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de las horas disponibles de estudio. Los estudiantes aprovechan la luz suministrada por la hidroeléctrica para estudiar de noche.
Economía	<ul style="list-style-type: none"> - Gastos de RD\$294 mensuales por familia en queroseno más transporte para comprar baterías, bombillas o pilas, más gastos en salud y limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ahorro promedio de RD\$44 al mes, más transporte, salud y limpieza. - Nuevas actividades, como venta de hielo y bebidas frías aportan ingresos extra. - Motivación y oportunidad de crear nuevos negocios.
Horario nocturno	<ul style="list-style-type: none"> - Cierre de la jornada entre las 7:00 p.m. y las 8:00 p.m. 	<ul style="list-style-type: none"> - Horario de descanso reducido en 3 horas. Van a dormir entre las 10:00 p.m. y las 12:00 a. m.
Electrodomésticos	<ul style="list-style-type: none"> - Limitada energía de baterías y generadores solares solo permite el uso de radios y pequeños televisores. 	<ul style="list-style-type: none"> - 42 viviendas cuentan con energía eléctrica. - 10 lámparas iluminan la carretera y los caminos. - Mejora del acceso a la información. Casi todos los hogares tienen una radio o televisor en su hogar, de mayor potencia y calidad que los que los anteriores a la MCH. - Prácticamente todos los hogares tienen uno o más de los siguientes electrodomésticos: televisor, lavadora, frigorífico, licuadora, DVD y altavoces.
Migración	<ul style="list-style-type: none"> - Emigración de 10 personas en los últimos años por motivos de trabajo y estudios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inmigración a la comunidad de 2 nuevas familias por el servicio de energía eléctrica.



11. Lecciones aprendidas

- Un fuerte vínculo entre los miembros de la comunidad y una estructura sólida en las organizaciones comunitarias facilita y acelera los procesos de participación. Es de suma importancia fortalecer tales vínculos en otras comunidades, a fin de obtener buenos resultados.
- Para conseguir la transversalización de género en este programa, y para el resto de actividades comunitarias, es necesario capacitar sobre el tema.
- El empleo de una metodología participativa en los talleres de capacitación mitiga el riesgo de la baja asistencia. .
- Talleres de capacitación sobre prevención de riesgos relacionados con el uso de la electricidad son de máxima prioridad para evitar accidentes en el futuro.
- El hecho de que la comunidad esté consciente de que el sistema microhidroeléctrico le pertenece a los propios habitantes, es esencial para que estos asuman responsabilidad para garantizar su buena gestión y administración.
- Las decisiones relacionadas con la gestión del sistema microhidroeléctrico han de ser tomadas con la comunidad. Son sus pobladores quienes tienen la visión más cercana y realista sobre cualquier problemática comunitaria.



Energía limpia y sostenible... Desarrollo Humano



Al servicio
de las personas
y las naciones



UNIÓN EUROPEA