



Energizando el Desarrollo

Impactos



País: Bolivia

Proyecto EnDev Bolivia - Acceso a Energía

Periodo: 2005 - 2014

Proyecto EnDev Bolivia: Acceso a Energía y Pobreza Rural



En Bolivia, al igual que varios países de la región existen niveles de pobreza alarmantes, sobre todo en el área rural, donde más de un tercio de sus habitantes (ocho de cada diez personas), se consideran pobres¹.



Fuente: Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas, Bolivia (UDAPE)

En el área rural boliviana se evidencian grandes limitaciones y restricciones al acceso a fuentes de energía moderna. Sólo el 47,5% de sus habitantes cuentan con el servicio de electricidad².

En muchas regiones, la baja densidad poblacional, la dispersión de hogares y la realidad geográfica son condicionantes para llevar la energía eléctrica convencional; situación que deriva en el uso

de sistemas de generación aislada, como microcentrales hidroeléctricas, generadores a diesel, paneles fotovoltaicos y otros.

De igual forma, en el área rural, el 81% de los hogares se ven obligados a utilizar biomasa como principal combustible para cocinar³. El empleo inadecuado de este recurso, constituye una amenaza para la salud de las familias y el medio ambiente.

Por otro lado, existen en el país cerca de 20 mil establecimientos públicos (escuelas, postas de salud y otros) que carecen de un suministro apropiado de energía. Los centros de salud no cuentan con agua caliente para atender partos en forma adecuada, curaciones, lavado y desinfección del instrumental médico, haciendo difícil mantener las condiciones de higiene necesarias. También, las escuelas están condicionadas a utilizar ambientes únicamente durante el día, puesto que no cuentan con energía eléctrica que permite extender sus actividades a horarios nocturnos.

Para la mayoría de los habitantes de las zonas rurales más afectadas por la pobreza; la agricultura y los servicios relacionados con ella, representan la principal fuente de generación de ingresos. Estas actividades productivas generan poco ingreso monetario por el difícil acceso a mercados, la ausencia de infraestructura y la falta de tecnología. De igual forma, la transformación de productos, no cuenta con valor agregado por falta de acceso a energía y tecnología.



gtz





Proyecto EnDev Bolivia

El Proyecto EnDev Bolivia - Acceso a Energía tiene como objetivo aumentar el número de personas que tengan acceso a energía moderna, para satisfacer sus necesidades básicas de manera sustentable. Para ello, se trazaron estrategias de intervención que contemplan asistencia técnica y cofinanciamiento, buscando alianzas estratégicas y movilización de recursos locales. Se trabaja con un enfoque hacia la demanda y en el marco de la ayuda basada en resultados - OBA⁴ en todo el país.

Las Unidades de Trabajo del proyecto son:

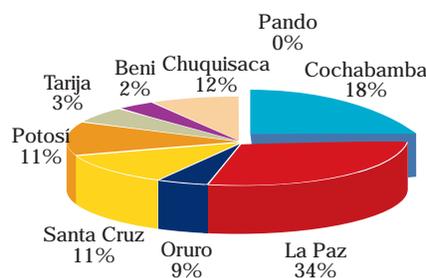
- Energía para Iluminación
- Energía para Cocinar
- Energía para Infraestructura Social
- Energía para la Producción Primaria
- Energía para la Transformación
- Biodigestores
- Apoyo al proyecto: Sembrando Gas en Bolivia

EnDev Bolivia en ejecución

A la fecha, el Proyecto EnDev Bolivia ejecuta acciones en 209 municipios de los 327 de todo el territorio boliviano⁵.

De los 209 municipios donde se trabaja, el 76% presenta las mayores carencias en cuanto a niveles de acceso a fuentes de energía moderna. Los departamentos de Potosí, Cochabamba y Chuquisaca reúnen a los municipios con los niveles más alarmantes de rezago estructural en materia económica y social; y es donde el proyecto concentra un 41% de sus intervenciones (44% Cocinas, 35% Iluminación, 24% otros).

Ejecución de EnDev Bolivia por departamentos



Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009

Desde finales del año 2005, las intervenciones del proyecto generaron experiencias y aprendizajes de cómo masificar el acceso a energía en Bolivia; logrando que algunas de las estrategias desarrolladas enriquecieran políticas nacionales.

De esta manera, hasta diciembre de 2009, el proyecto apoyó a más de 69 mil hogares y 3 mil instituciones sociales.

Número de hogares e instituciones beneficiadas EnDev Bolivia 2005 - 2009		
UDT	Hogares	Instituciones
Iluminación	31.704	415
Cocinas	21.868	2.395
Infraestructura Social	-----	119
Producción Primaria	10.528	-----
Transformación	5.106	-----
Biodigestores	275	-----
Sembrando Gas	-----	466
TOTAL	69.481	3.395

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009

Con esta experiencia, se tiene la certeza que el acceso a energía representa una condición ineludible para que las personas puedan satisfacer sus



necesidades básicas en cuanto a calidad de vida, disponibilidad y generación de ingresos; además de mejorar las condiciones de enseñanza.

Se cuenta con evidencias para comprender que el acceso a energía coadyuva a reducir la pobreza y el logro de las Metas de Desarrollo del Milenio.

El acceso a servicios de electricidad permitió que los hogares cuenten con una fuente de energía e iluminación confiable y estable, logrando además un mejor acceso a medios de comunicación.

	Antes	Ahora
Radio	52%	75%
TV	0%	66%
Electrodomésticos	0%	46%

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009

Asimismo, se mejoraron las condiciones dentro de los hogares, puesto que la energía eléctrica, posibilitó el uso de electrodomésticos, mejor calidad en la iluminación y más tiempo para desarrollar actividades dentro del hogar.

En este sentido, por la calidad de la luz, la ausencia de olores

y los riesgos derivados por la combustión del querosén, los niños pueden realizar sus tareas escolares durante la noche en mejores circunstancias.

Beneficiarios comparten más tiempo en familia gracias al acceso a electricidad			
Si		92%	
No		8%	
Beneficiarios comparten más tiempo ayudando en los estudios a sus hijos y jugando con ellos		Cantidad de horas dedicadas al estudio y la lectura (menores y adultos)	
		Menos de 1 hr.	51%
Si	60%	1 a 2 horas	41%
No	40%	Más de 2 horas	8%

Nota: Cifras sobre la situación después de la intervención
Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009

La sustitución de combustibles tiene un efecto tanto en la calidad del aire dentro de las viviendas como en el medio ambiente, porque se evitan emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y monóxido de carbono (CO). En el lapso de cuatro años, EnDev Bolivia ha contribuido a mitigar 969.33 toneladas de CO₂ por sustitución de querosén únicamente⁶.

Consumo de querosén **ANTES** y **DESPUÉS** del cofinanciamiento de EnDev Bolivia

Combustible	Antes	Después
Querosén	Lt/mes	Lt/mes
	3.4	0.2
Reducción 94%		

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009

En el caso de la implementación de cocinas mejoradas, las mediciones de las concentraciones de monóxido de carbono (CO) en el ambiente, revelaron una disminución del 84%⁷. La evacuación del humo a través de chimeneas fuera de la vivienda, disminuye los riesgos de desarrollar enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, bronquitis, enfisema pulmonar, y evita la intoxicación por monóxido de carbono⁸.

Cabe destacar que la vulnerabilidad de las mujeres y niños es mayor que la de varones, porque pasan más tiempo en la habitación donde se encuentran los fogones tradicionales; las meriendas diarias se cocinan en un ambiente cerrado y con poca ventilación.



Vulnerabilidad por el uso de fogones tradicionales	
12%	Familias que cocinan y duermen en un mismo ambiente
58%	Ambientes cerrados para cocinar
87%	Madres e hijas responsables para cocinar

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009

Respecto a la cantidad de combustible (biomasa) empleada para cocinar, se identificó una reducción de más de la mitad, que se traduce en una menor carga de trabajo por la recolección asociada, un ahorro económico (en caso de que se compre el combustible) y una disminución de la deforestación.

Cantidad de consumo de leña ANTES y DESPUÉS de la cocina Malena		
	Antes	Después
Carga/semana	4	1.4
Bs/carga	40	14
Ahorro Bs 26		

Nota: \$us 1 = Bs 7.07
Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009

De igual forma, el uso de cocinas Malena permite mejorar la postura de las mujeres al cocinar. Anteriormente, con el

uso de fogones tradicionales, las mujeres debían cocinar de rodillas o sentadas al nivel del suelo; hoy en día, el 70% de las beneficiarias cocina de pie, disminuyendo los dolores de espalda, riesgos de quemaduras y logrando además, mejorar la higiene al preparar los alimentos.

Percepción de las familias a partir del uso de cocinas Malena			
94%	82%	49%	33%
Familias contentas con la cocina	Familias perciben menos humo que antes	Perciben menos ardor en los ojos	Perciben menos dolores de espalda

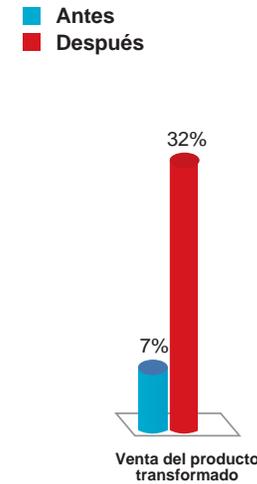
Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009

Por otro lado, el acceso a energía con tecnologías apropiadas en la producción y la transformación de productos permite mayor producción y productividad, antes y después de la cosecha.

En el caso de riego por bombeo, se disminuyen las pérdidas por sequías prolongadas y se logra adelantar la siembra (hasta tres meses en el altiplano). El uso de motobombas y bombas eléctricas posibilita utilizar agua de los pozos profundos y semiprofundos sin la necesidad de esperar las lluvias para preparar los suelos.

El adelanto de la cosecha genera que los productos tengan mayores precios en el mercado. Por ejemplo, en el Altiplano, la cosecha de cebolla antes de temporada, incrementa su precio impactando directamente en los ingresos de los micro productores y sus hogares, quienes antes no contaban con ninguna posibilidad de márgenes de ganancia adicionales. Estos ingresos sobrepasan los costos en combustible (gasolina) o electricidad necesarios para el funcionamiento de las bombas.

Destino de la producción en el mercado



Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009



La energía para riego permite incrementar la producción

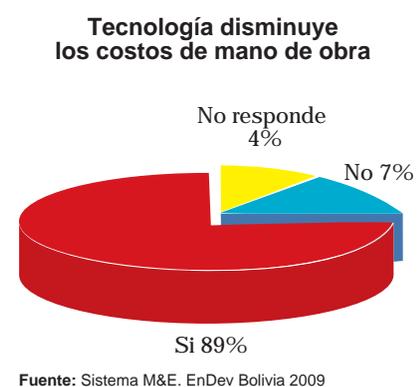
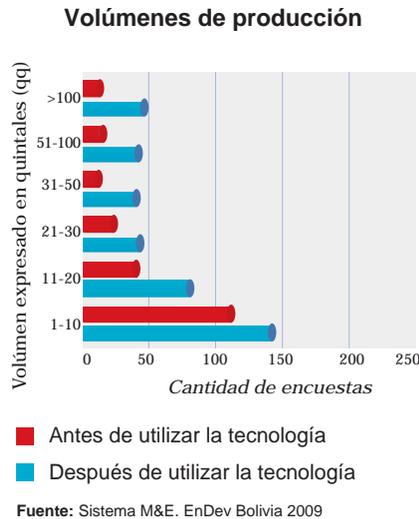
Incremento de familias agricultoras dedicadas al cultivo de:

Tipo de cultivo	Incremento
Cebolla	125%
Maíz	783%
Trigo	100%
Durazno	100%
Maní	557%
Ají	400%
Frejol	100%
Quinua	100%

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009

También, se demostró que los productores tienen mayor tiempo disponible, puesto que la tecnificación del riego, como el uso de bombas, exige menos esfuerzos en comparación con los baldes de agua o bolsas plásticas utilizadas anteriormente.

Asimismo, los productores percibieron una reducción de costos de producción en un 89% debido al empleo de tecnologías en sus procesos productivos. Dicho efecto se refleja por prescindir de la contratación de mano de obra, la cual es escasa en algunos lugares.



En todos los casos, la tecnología es valorada por los beneficiarios, porque facilita y mejora los procesos productivos, aumenta la producción y otorga valor a la cosecha.

Importancia de la tecnología para la Producción

No	7%
Si	93%

Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009

Es importante destacar que antes de la intervención de EnDev Bolivia, estos productores no contaban con ninguna otra fuente de asistencia en el tema de riego, puesto que los proyectos existentes se enfocan en actividades de microriego a mayor escala. Muchos de los agricultores no pueden acceder a estos proyectos ya sea por razones económicas o por el tamaño de sus terrenos cultivados.





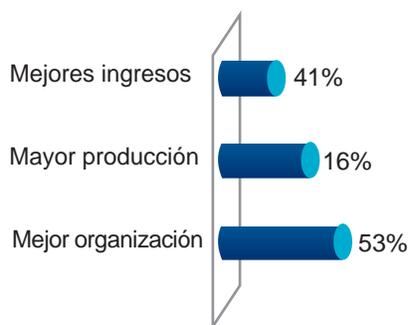
Por otro lado, el apoyo de EnDev en la transformación de productos, permitió otorgar valor agregado en el procesamiento de granos y hierbas medicinales, como también, con los productos semi-procesados, tal es el caso de la carne al deshidratarse.

A través de alianzas estratégicas y el cofinanciamiento de tecnologías para la transformación, los productores de maní y ají de los valles bolivianos presentaron un incremento de 47% y 111% en sus ingresos⁹. De igual forma, el apoyo permitió que en ciertas regiones se aumente la producción de cultivos que presentan mayor rentabilidad, como el anís.

El proyecto también capacitó a organizaciones productivas en el uso y mantenimiento de las tecnologías, creando comités locales con responsabilidades concretas de gestión y con legitimidad de acción.



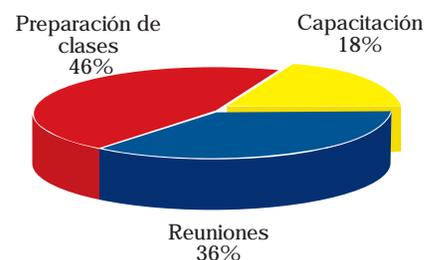
Resultados por la asistencia técnica realizada en las UDTs: Producción y Transformación



Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009
Nota: Pregunta abierta con posibilidad a respuestas cruzadas

Por otra parte, la dotación de sistemas termosolares permitió más de 20 mil litros de capacidad de agua caliente y 7.075 Wp instalados en sistemas fotovoltaicos, en escuelas y centros de salud; logrando mejores condiciones en la atención de pacientes y facilitando el uso de aulas en horarios nocturnos. El aprovechamiento de la iluminación para la preparación de clases de los maestros, las reuniones comunales y capacitaciones en diferentes temas, son resultados evidentes del uso de los sistemas fotovoltaicos.

Usos de la iluminación en unidades educativas para diversas actividades



Fuente: Sistema M&E. EnDev Bolivia 2009

Asimismo, respecto a la dotación de gas natural, se logró que más de 350 infraestructuras públicas se beneficien con mejores servicios y se capaciten en el uso racional de energía, higiene y medio ambiente.

La estrategia de biodigestores se encuentra en una fase inicial de implementación, sin embargo, se ha convertido en un tema transversal en proyectos lecheros principalmente, donde la alianza con asociaciones de productores de leche y empresas de industrialización de lácteos, posibilita la transferencia directa de la tecnología a grupos de productores, quienes experimentan los beneficios del biogas y del biol (fertilizante natural) en su hogar y producción.



Por lo expuesto, EnDev Bolivia se esfuerza por ser un proyecto referente en materia de acceso a energía, con estrategias y conceptos de apoyo concretos y de visible ejecución. El sistema de Monitoreo y Evaluación (acorde a los requerimientos de los financiadores, contrapartes y la realidad boliviana), posibilitó

un proceso de aprendizaje, mostrando los aspectos negativos como los positivos, del proyecto, con el fin de mejorar las estrategias de ejecución.

De esta forma, se lograron evidenciar impactos concretos en la salud, educación, ingresos

económicos y medio ambiente, que se demuestran en la publicación.

1 INE, Censo 2001. Aproximadamente 3.109.095 habitantes viven en el área rural.

2 Ministerio de Hidrocarburos y Energía. Informe de Gestión 2009. Bolivia.

3 Fernández, Miguel. Energética. Febrero 2006.

4 OBA: Output Based Approach o Ayuda Basada en Resultados, se enfoca en las actividades de cooperación al desarrollo, en base a metas de desempeño y visibles resultados.

5 A enero 2010, Bolivia contaba con 327 municipios.

6 **NOTA:** 12.5 kWh equivale al 50% del consumo promedio de un hogar rural, considerando que la mitad de la producción de energía eléctrica en Bolivia proviene de la combustión de gas natural.

Cálculo de emisiones de CO₂ por producción de electricidad con gas natural:

$$\frac{0.651 \text{ kg CO}_2}{\text{kWh producido con gas natural}} * \frac{12.5 \text{ kWh}}{\text{consumo mensual promedio}} = 8.137 \text{ kg CO}_2 / \text{mes};$$

$$8.137 \text{ kg CO}_2 / \text{mes} = 0.0081375 \text{ tn CO}_2 / \text{mes} = 0.09765 \text{ tn CO}_2 / \text{año};$$

$$0.09765 \text{ tn CO}_2 / \text{año} * 31.047 \text{ Hogares beneficiados} = 296.04 \text{ tn CO}_2 / \text{año Hogares beneficiados}$$

Emisiones de CO₂ por uso de querosén para iluminación:

Promedio mensual de querosén empleado por familia: $\frac{3.2 \text{ lt}}{\text{mes}}$

$$\frac{3.2 \text{ lt}}{\text{mes}} * 0.0026 \text{ tn CO}_2 / \text{lt por cada lt de querosén quemado} = 0.00832 \text{ tn CO}_2 / \text{mes}$$

$$0.00832 \text{ tn CO}_2 / \text{mes} = 0.09984 \text{ tn CO}_2 / \text{año}$$

40% de los beneficiarios (12674 Hogares) utilizaban querosén antes de la energía eléctrica

$$0.09984 \text{ tn CO}_2 / \text{año} * 12674 \text{ Hogares} = 1265.37 \text{ tn CO}_2 / \text{año}$$

EMISIONES DE CO₂ MITIGADAS POR SUSTITUCIÓN DE QUEROSÉN POR ENERGÍA ELÉCTRICA:

$$1265.37 \text{ tn CO}_2 / \text{año por uso de querosén} - 296.04 \text{ tn CO}_2 / \text{año energía eléctrica a partir de gas natural} = 969.33 \text{ tn CO}_2 \text{ mitigadas por sustitución de querosén por energía eléctrica}$$

Referencia de factores de emisión de CO₂:

0.651 Kg CO₂/ kWh, aplicado por WWF Observatorio de Electricidad.

2.6 kg CO₂/lt querosén quemado, aplicado por Environmental Protection Agency (EPA), EE.UU.

7 Resultados del Centro de Pruebas de Cocinas EnDev Bolivia, 2009.

8 OPS/OMS - GTZ Perú. La implementación de cocinas saludables como intervención clave en el mejoramiento de la salud ambiental en los Andes. 2006.

9 FDTA - Valles. Memoria 2008.



gtz



Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Cooperación Técnica Alemana
Proyecto EnDev Bolivia - Acceso a Energía
Av. Sánchez Bustamante N° 509
(entre calles 11 y 12 de Calacoto)
Tel/Fax: +591 (2) 2115180 • 2916789
consultas@endev-bolivia.org
www.endev-bolivia.org
La Paz - Bolivia

Elaborado por: Gabriela Gemio y Jaime Sologuren

Diseño y diagramación: Elva Pacheco

Fotografías: Boris Ardaya, Mariana Butrón, Carlos Cuevas,
Gabriela Gemio, Samuel Goda, Jaime Martí, José Luis
Munguía, Elva Pacheco, Natalie Pereyra, Carolina Rivera
y Guillermo Vélez