

**IICA**



# Uso y acceso a las **energías renovables** en territorios rurales

## Informe Técnico de la Región Andina





# Uso y acceso a las energías renovables en territorios rurales

**Informe Técnico  
de la Región Andina**



Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2014



Informe técnico de la Región Andina.  
Uso y acceso a las energías renovables en territorios rurales: por IICA se encuentra bajo una  
Licencia Creative Commons  
Reconocimiento-Compartir igual 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO)  
(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)  
Creado a partir de la obra en [www.iica.int](http://www.iica.int).

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda

Esta publicación también está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio web institucional en <http://www.iica.int>

Coordinación editorial: Orlando Vega  
Corrección de estilo: María Teresa Bolaños  
Diseño de portada: Carlos Umaña  
Diagramación: Carlos Umaña  
Publicación en formato digital

Castañeda, Martha Lucía  
Informe técnico de la Región Andina. Uso y acceso a las energías renovables en territorios rurales / IICA – San José, C.R.: IICA, 2014.  
48 p.; 19,05 cm x 26,67 cm

ISBN: 978-92-9248-549-8

1. Desarrollo rural 2. Energía renovable 3. Cambio climático 4. Desarrollo sostenible 5. Innovación 6. Bolivia 7. Colombia 8. Ecuador 8. Perú 9. Venezuela I. IICA II. Título

AGRIS  
E50

DEWEY  
333.76

## Contenidos

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	PROYECTO Y METODOLOGÍA	9
3.	CONTEXTO REGIONAL	21
3.1	Generalidades	23
3.2	La energía en la Región	26
3.3	Marco institucional	31
3.4	Marco legal	37
3.4.1	Bolivia	37
3.4.2	Colombia	37
3.4.3	Ecuador	39
3.4.4	Perú	40
3.4.5	Venezuela	42
4.	RESULTADOS	45
4.1	Fuentes de información	47
4.2	Instrumentos para el levantamiento de información	47
4.2.1	Encuesta	47
4.2.2	Entrevista	47
4.2.3	Revisión de documentación en internet	47
4.2.4	Análisis e interpretación de la información	47
4.3	Resultados de la revisión de experiencias	48
4.3.1	Distribución por país y por región de las experiencias revisadas	49
4.3.2	Distribución por tipo de organización	50
4.3.3	Tema(s) de energía renovable por país y por región de las experiencias analizadas	50
4.3.4	Revisión de criterios de elegibilidad de la experiencia o lección aprendida	52
4.3.5	Criterios de verificación	57
4.4	Experiencias documentadas	66
5.	CONCLUSIONES	85
6.	RECOMENDACIÓN A LA METODOLOGÍA	89
7.	BIBLIOGRAFÍA	93
	ANEXO 1. Plan de Trabajo	111
	ANEXO 2. Inventario de experiencias y lecciones aprendidas	122

## Relación de figuras

Figura 1.	Marco conceptual para la guía de análisis de experiencias en uso y acceso de energías renovables en los territorios rurales de la Región Andina	11
Figura 2	Esquema metodológico de análisis de las experiencias y lecciones aprendidas en uso y acceso de energías renovables. Región Andina	12
Figura 3	Ponderación de criterios de verificación. Región Andina	15
Figura 4	Ruta de Análisis para la metodología y el establecimiento de criterios de elegibilidad y de verificación en energías renovables	16
Figura 5	Región Andina: Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia	23
Figura 6	Superficie por país (miles de Has)	24
Figura 7	Población Rural de la Región Andina (2012)	24
Figura 8	Distribución de la población de la Región Andina por país (2012)	24
Figura 9	Tasa de crecimiento del PIB. (1990 - 2012)	24
Figura 10	Población total por países	25
Figura 11	Participación de la Agricultura en el PIB (2010, en porcentajes)	25
Figura 12	Capacidad instalada para producir energía eléctrica. (Megavatios)	26
Figura 13	Consumo de energía eléctrica (GW-h)	26
Figura 14	Acceso a la electricidad (% de población)	27
Figura 15	Matrices energéticas de la Región Andina (2012, como % de participación de las fuentes de energía por país)	29
Figura 16	Emisiones de Dióxido de Carbono (miles de toneladas CO2)	30
Figura 17	Planes y Programas relacionados con Energía Renovable en Bolivia	31
Figura 18	Planes y Programas relacionados con Energía Renovable en Colombia	32
Figura 19	Planes y Programas relacionados con Energía Renovable en Perú	32
Figura 20	Planes y Programas relacionados con Energía Renovable en Ecuador	33
Figura 21	Planes y Programas relacionados con Energía Renovable en Venezuela	33
Figura 22	Región Andina. Cantidad de experiencias o lecciones aprendidas en energías renovables habilitadas, elegidas y verificadas	48
Figura 23	Experiencias Revisadas por Territorios	49
Figura 24	Experiencias revisadas por país	49
Figura 25	Experiencias Revisadas por tipo de Organización Ejecutora	50
Figura 26	Experiencias revisadas por tipo de energía renovable	51
Figura 27	Aplicación Criterios de Elegibilidad	52
Figura 28.	Experiencias de Energías Renovables. Región Andina. Criterios de Elegibilidad (n = 174)	52
Figura 29	Criterio de inclusión	53
Figura 30	Criterio de Asertividad	53
Figura 31	Criterio de Replicabilidad	54
Figura 32	Criterio Impactos	55
Figura 33	Gestión del Conocimiento	57
Figura 34	Criterios de Verificación de las Experiencias Elegidas	57
Figura 35	Nomenclatura para la puntuación de los criterios de verificación	58

Figura 36	Evaluación del criterio Entorno por País	58
Figura 37	Evaluación del criterio Entorno para cada Tipo de Energía Renovable	58
Figura 38	Criterio de Tecnología por país	60
Figura 39	Criterio de Tecnología por Tipo de Energía Renovable	60
Figura 40	Evaluación del Costo Eficiencia por País	60
Figura 41	Costo eficiencia por tipo de Energía Renovable	60
Figura 42	Criterio de Acceso por Tipo de Energía Renovable	62
Figura 43	Criterio de acceso por país	62
Figura 44	Criterio de Construcción de Capacidades por Tipo de Energía Renovable	62
Figura 45	Criterio de Construcción de Capacidades por país	62
Figura 46	Criterio de Inclusión Social por país	63
Figura 47	Criterio de Inclusión Social por tipo de energía renovable	63
Figura 48	Criterio de emisiones por país	64
Figura 49	Criterio de Emisiones por Tipo de Energía Renovable	64
Figura 50	Criterio de Recursos Naturales por país	65
Figura 51	Criterio de Recursos Natrales por Tipo de Energía Renovable	65
Figura 52	Criterio Fuentes Renovables por país	65
Figura 53	Criterio Fuentes Renovables por Tipo de Energía Renovables	65

## Relación de tablas

Tabla 1	Criterios de Elegibilidad	13
Tabla 2	Regiones geográficas de Venezuela	17
Tabla 3	Regiones geográficas de Colombia	17
Tabla 4	Regiones geográficas de Ecuador	18
Tabla 5	Regiones geográficas de Perú	18
Tabla 6	Regiones geográficas de Bolivia	18
Tabla 7	Consumos energéticos y cobertura eléctrica	28
Tabla 8	Recursos energéticos (2011)	28
Tabla 9	Consumo Final por sectores (kbep)	28
Tabla 10	Marco Institucional en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela	34
Tabla 11	Puntaje de criterios de creación de condiciones de competitividad	58
Tabla 12	Puntaje Criterios de condiciones de acceso a energías renovables	61
Tabla 13	Puntaje de criterios que contribuyen a la mitigación del cambio climático	63

## Lista de acrónimos

bep/hab:	Barril equivalente de petróleo / habitante
bbl	Barriles
BM	Banco Mundial
CAC	Comité Asesor de Comercialización, del Sector Energético de Colombia
CAF	Corporación Andina de Fomento
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CON	Consejo Nacional de Operación, del Sector Energético de Colombia
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social (Colombia)
DNP	Departamento Nacional de Planeación de Colombia
EPSA	Empresa de Energía del Pacífico, Colombia
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FonCT	Fondo Concursable para la Cooperación Técnica del IICA
GEI	Gases de efecto invernadero
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Agencia de Cooperación Alemana)
GN	Gas natural
ICE	Interconexión eléctrica
IEA	International Energy Agency
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
kbep	Kilo barriles equivalentes de petróleo
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
PIB	Producto Interno Bruto
PIBA	Producto Interno Bruto Agropecuario
PIBAA	Producto Interno Bruto Agropecuario Ampliado

# Introduction

Para lograr el desarrollo sostenible de los países cuya economía depende en gran medida de la producción agropecuaria, es un reto y un desafío ineludible el trabajar en temas relacionados con la energía.

Es evidente que la innovación y la tecnificación de los procesos agroindustriales y las actividades agropecuarias son herramientas que ayudan a mejorar la competitividad y productividad de los diferentes sectores económicos, llevando a los territorios rurales, de economías vulnerables, hacia esquemas de desarrollo y crecimiento real. En este punto, la disponibilidad de energía es trascendental. Pero también, es indiscutible la importancia de lograr el acceso a la energía para satisfacer las necesidades humanas básicas, acorde con la oferta de recursos y la capacidad de asimilación del entorno natural.

Las energías renovables desde hace varios años juegan un rol importante en el desarrollo energético rural, y han generado una experiencia muy importante.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), en el marco del Proyecto 17 – 2012 – del Fondo Concursable para la Cooperación Técnica “Metodología para la utilización de energías renovables en territorios rurales de la Región Andina”, ha venido coordinando y adelantando una serie de acciones, enfocadas a fomentar el uso y acceso de energías renovables y la eficiencia energética, como medios para mejorar el nivel de vida, especialmente en los territorios rurales de los Países Miembros. Entre estas acciones se encuentra el desarrollo de una guía metodológica que considera la captura, sistematización y difusión de lecciones aprendidas y experiencias en uso y acceso de energías renovables, para su respectiva promoción en las políticas públicas, y que esta sirva como insumo para los posibles foros o mesas de trabajo de cada país beneficiario.

En este sentido, el IICA ha contratado esta consultoría con el propósito de validar la guía metodológica desarrollada y disponer así de un instrumento que permita fomentar la adopción de medidas de eficiencia energética y el uso de los recursos energéticos renovables en el sector agro- productivo, en zonas rurales, y lograr que se reflejen en una mayor productividad y beneficio económico, generando equidad, calidad de vida y contribuyendo a mitigar los efectos del cambio climático.

Este documento corresponde al Informe Técnico de la consultoría “Lecciones aprendidas y experiencias acumuladas en condiciones de sostenibilidad, competitividad y mitigación del cambio climático, mediante el uso y acceso de energías renovables en los territorios rurales de la Región Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela”, y contiene, en el Capítulo 2, un resumen del alcance del proyecto y los aspectos metodológicos de que trata la Guía de análisis de experiencias en uso y acceso de energías renovables en la Región Andina, IICA, 2013.

En el Capítulo 3 se presentan las generalidades del contexto regional en cuanto a sus indicadores socioeconómicos, la situación de la energía en la Región y un compendio del marco institucional y legal en los países de estudio. En el Capítulo 4 se relacionan los resultados de la evaluación, referenciando el método de recolección de la información y de análisis de esta; para luego ir recorriendo, criterio a criterio, los resultados de la investigación y la evaluación de las lecciones aprendidas y experiencias acumuladas en energías renovables, que contribuyen con la creación de condiciones de sostenibilidad, competitividad y mitigación del cambio climático en los territorios rurales de la Región Andina. Finalmente, se exponen las conclusiones y una recomendación para la guía metodológica, junto con algunas experiencias documentadas.







## **2. PROYECTO Y METODOLOGÍA**

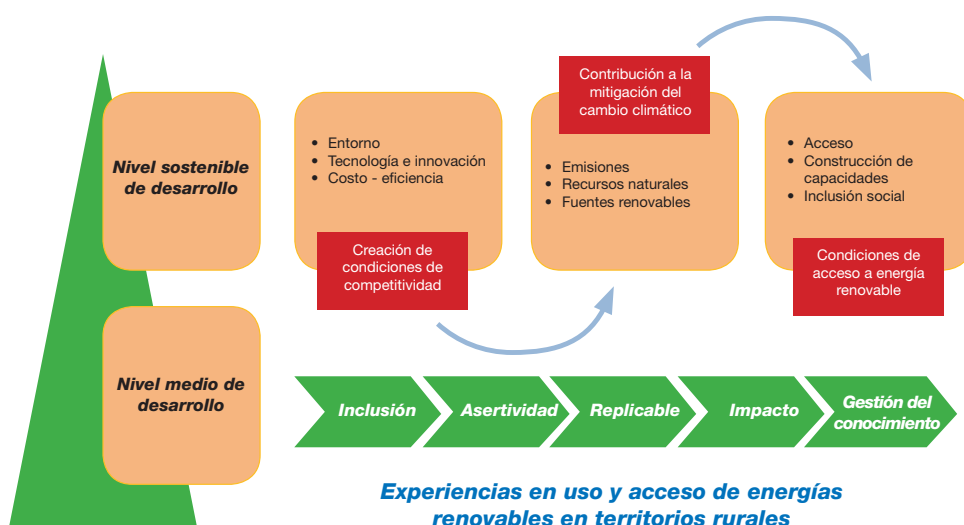




El objetivo general del informe técnico es disponer de lecciones aprendidas y experiencias acumuladas de uso y acceso de energías renovables en los territorios rurales de la Región Andina, mediante la aplicación metodológica de principios de desarrollo sostenible, competitividad y mitigación del cambio climático.

La metodología toma como base la “Guía de análisis de experiencias en uso y acceso de energías renovables en los territorios rurales de la Región Andina”, desarrollada por el IICA, en la cual, el marco conceptual parte del examen de un nivel medio de desarrollo, donde las experiencias analizadas han incluido en su proceso, como criterios mínimos, la inclusión, la asertividad y la replicabilidad, tomando en cuenta los impactos desde el punto de vista tecnológico, socioeconómico y ambiental y los aportes a la gestión del conocimiento. Superado este nivel, se avanza a uno donde la premisa es contribuir al desarrollo sostenible, con lo cual, gracias al acceso a las energías renovables, se crean condiciones de competitividad y se contribuye con la mitigación del cambio climático. Cada uno de los elementos que componen los niveles medio y sostenible se amplía con criterios de elegibilidad y verificación, respectivamente, como se explica adelante. Este marco conceptual se esquematiza en la Figura 1.

**Figura 1. Marco conceptual para la guía de análisis de experiencias en uso y acceso de energías renovables en los territorios rurales de la Región Andina**



**FUENTE:** Guía de análisis de experiencias en uso y acceso de energías renovables en la Región Andina. IICA, 2013.

## Metodología de análisis

Para el análisis de las experiencias, la secuencia lógica inicia con una etapa de caracterización, aplicando una ficha que recoge información básica de la institución informante y de la experiencia en sí misma; se indaga por el tipo de energía renovable utilizada, los objetivos estratégicos del proyecto, la cobertura geográfica, los indicadores relevantes, el presupuesto y la tecnología; para consolidar así un primer perfil de la experiencia (nivel I del análisis).

Con esta información se procede a la elección, para lo cual se aplica una rejilla o una matriz de criterios que garanticen la calidad de la experiencia a ser sometida como relevante para los posteriores niveles de análisis.

Las experiencias elegidas son objeto de verificación mediante nueve criterios adicionales para comprobar que la experiencia crea condiciones de competitividad, facilita el acceso y contribuye a la mitigación del cambio climático. Por último, viene el proceso de documentación. En la Figura 2 se muestra esquemáticamente la metodología, siguiendo la analogía del semáforo.

**Figura 2. Esquema metodológico de análisis de las experiencias y lecciones aprendidas en uso y acceso de energías renovables. Región Andina**

Nivel de análisis	Etapa metodológica	Situación de la experiencia o lección aprendida
	Inicio de la caracterización	Caracterizada
	Criterios de elegibilidad	Elegida
	Verificación de criterios	Verificada
	Tabulación de la información y elaboración de informe	Documentada

**FUENTE:** Guía de análisis de experiencias en uso y acceso de energías renovables en la Región Andina. IICA, 2013.

Un total de cinco criterios de elegibilidad han sido diseñados con base en el punto de partida y el marco conceptual y son los siguientes:

Tabla 1. Criterios de Elegibilidad

No.	Criterio
I.	<b>Inclusión:</b> Desarrollo de habilidades y destrezas en el acceso y uso eficiente de energías renovables, en un marco de participación conjunta de las comunidades rurales y las autoridades locales para garantizar la coincidencia de intereses, generar sinergia y asegurar la gestión sostenible de proyectos energéticos.
II.	<b>Asertividad:</b> En la identificación de las barreras y el planteamiento de alternativas para mejorar las condiciones de acceso a las energías renovables.
III.	<b>Replicable:</b> Los resultados obtenidos permiten replicar la experiencia a otros potenciales beneficiarios.
IV.	<b>Impacto:</b> Las experiencias han generado:
	a. <u>Impactos tecnológicos</u> sobre la base de conocimientos creados para el mejoramiento de las condiciones de acceso y uso de la energía renovable.
	b. <u>Impactos socioeconómicos</u> sobre la eficacia, viabilidad y sostenibilidad de una determinada solución energética para la mejora de la calidad de vida de los beneficiarios.
	c. <u>Impactos ambientales</u> para la mejora y el aprovechamiento sustentable de las fuentes energéticas renovables, junto con su correspondiente contribución a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
V.	<b>Gestión del conocimiento:</b> Desarrollo y aprovechamiento de oportunidades para la transferencia de tecnología, habilidades, experiencias e innovaciones en energías renovables.

*FUENTE:* Guía de análisis de experiencias en uso y acceso de energías renovables en la Región Andina. IICA, 2013.

Se valora cada criterio en la experiencia o lección aprendida, de acuerdo con una escala de calificación de 1 a 3, donde 3 corresponde al cumplimiento total del criterio, 2 para el cumplimiento parcial y 1 cuando el cumplimiento es nulo. Si es valorado al menos un criterio nulo, se culmina el proceso de análisis de la experiencia.

Si es superado el nivel de análisis anterior (II), se accede al siguiente nivel (III), en el cual se realizará la verificación de un total de nueve criterios, utilizando la misma escala de calificación anterior para cada uno de ellos, los cuales son correspondientes con un enfoque integrador de desarrollo sostenible en cuanto a:

---

- **Creación de condiciones de competitividad (3 criterios)**

### 1. Entorno

La iniciativa o experiencia en uso y acceso a energía renovable se desarrolla con una adecuada dotación de políticas de apoyo y marcos regulatorios.

### 2. Tecnología e innovación

La iniciativa o experiencia promueve la adquisición del conocimiento y apoya la transferencia tecnológica.

### 3. Costo - eficiencia.

La iniciativa o experiencia contribuye a mejorar las condiciones de competitividad en los procesos industriales y agrícolas a lo largo de la cadena de valor.

- **Condiciones de acceso a energías renovables (3 criterios)**

### 4. Acceso

La iniciativa o experiencia brinda opciones para los territorios rurales que contribuyen con el acceso y utilización de energías renovables.

### 5. Construcción de capacidades

Desarrollo de la capacidad humana e institucional para el acceso y uso de las energías renovables en los territorios rurales.

### 6. Inclusión social

El servicio o uso productivo de la energía se orienta al desarrollo social y económico.

- **Contribución a la mitigación del cambio climático (3 criterios)**

## 7. Emisiones

La iniciativa o experiencia en uso y acceso a energía renovable ofrece una ruta alternativa de inferior intensidad de emisiones de carbono y otros GEI con respecto a la energía convencional fósil.

## 8. Recursos naturales

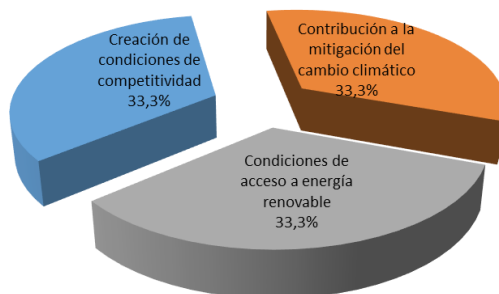
La iniciativa o experiencia prioriza la mitigación de impactos de cambio climático sobre los recursos agua, bosque y suelo

## 9. Fuentes renovables

La iniciativa o experiencia contribuye con el incremento de la participación de fuentes renovables como alternativa al uso de fuentes energéticas fósiles.

Los anteriores criterios de verificación tendrán una ponderación por medio de la cual se realizará un perfil de la experiencia o lección aprendida, como se detalla en la Figura 3.

**Figura 3. Ponderación de criterios de verificación. Región Andina**

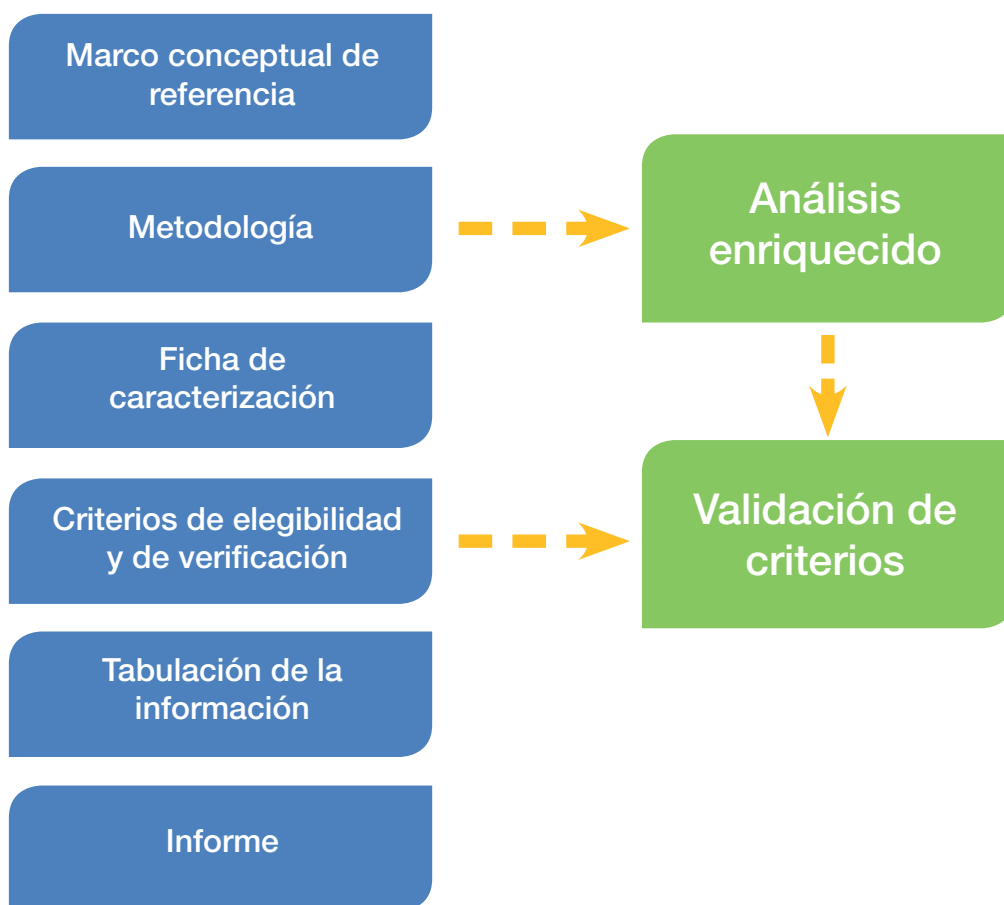


**FUENTE:** Guía de análisis de experiencias en uso y acceso de energías renovables en la Región Andina. IICA, 2013.



En ese sentido, la ruta de análisis de las experiencias y lecciones aprendidas, mediante la aplicación metodológica, puede esquematizarse como se muestra en la Figura 4.

**Figura 4. Ruta de Análisis para la metodología y el establecimiento de criterios de elegibilidad y de verificación en energías renovables**



*FUENTE:* Guía de análisis de experiencias en uso y acceso de energías renovables en la Región Andina. IICA, 2013.

Para efectos de la aplicación de la metodología, primeramente se realizó una comprobación del cumplimiento de unos criterios habilitantes, que están expresos en los términos de referencia, y son los siguientes:

- Estar ubicados en territorios rurales de los países de la Región Andina.
- Corresponder a experiencias con origen en actividades agropecuarias o agroindustriales.

El territorio rural es definido por la Guía Metodológica como un producto social e histórico – lo que le confiere un tejido social único –, dotado de una determinada base de recursos naturales, ciertas formas de producción, consumo e intercambio, y una red de instituciones y formas de organización que se encargan de darle cohesión al resto de los elementos.

La Guía recomienda, para el caso de Perú y Ecuador, delimitar las siguientes regiones geográficas: Sierra, Costa y Selva / Amazonía e Insular. En el caso de Colombia, delimita las siguientes: Llanos, Costa y Montaña (o mejor Andina, como se denomina comúnmente); no obstante, es importante considerar por separado la Amazonía, que se integra con estas zonas de Perú, Bolivia y Ecuador y los Llanos, que tienen similitud con los Venezolanos. En Bolivia, la delimitación se hace de la siguiente manera: Altiplano, Valles, Trópico, Chaco y Amazonía; y finalmente, en Venezuela se tienen las siguientes regiones geográficas: Caribeña (Costa), Andina, Llanos y Amazonía.

De la Tabla 2 a la Tabla 6 se muestran los departamentos o provincias que corresponden a cada una de las regiones geográficas delimitadas para cada país.

**Tabla 2. Regiones geográficas de Venezuela**

VENEZUELA					
Costa (Caribeña)		Andina	Llanos		Amazonía
Zulia	Falcón	Mérida	Apure	Guárico,	Amazonas
Nueva Esparta (insular)	Miranda	Táchira	Barinas	Monagas	Delta Amacuro
Distrito Capital	Sucre	Trujillo			Bolívar
Aragua	Vargas	Lara			
Carabobo		Yaracuy	Cojedes		

*FUENTE:* Elaboración propia con datos de [http://es.wikipedia.org/wiki/Geograf%C3%ADa\\_de\\_Venezuela](http://es.wikipedia.org/wiki/Geograf%C3%ADa_de_Venezuela).

**Tabla 3. Regiones geográficas de Colombia**

COLOMBIA						
Andina (Montaña)		Costa		Llanos	Amazonía	
Antioquia	Quindío	Guajira	Archipiélago de San Andrés y Providencia	Arauca	Amazonas	
Boyacá	Risaralda	Magdalena	Chocó (Costa Pacífica)		Guainía	
Caldas	Santander	Bolívar	Parte occidental de: Cauca, Valle del Cauca y Nariño (Costa Pacífica)	Meta	Caquetá	
Cauca	Tolima	Sucre		Vichada	Vaupés	
Cundinamarca	Norte de Santander	Córdoba				Putumayo
Huila	Valle del Cauca	César				
Nariño						

*FUENTE:* Elaboración propia.

**Tabla 4. Regiones geográficas de Ecuador**

ECUADOR				
Sierra -Andina		Costa -Litoral	Selva / Amazonía- Oriente	Insular
Carchi	Chimborazo	Esmeraldas	Sucumbíos	Galápagos
Imbabura	Cañar	Manabí	Napo	
Pichincha	Azuay	Guayas	Pastaza	
Cotopaxi	Loja	Los Ríos	Orellana	
Tungurahua	Sto. Domingo de los Tsáchilas	El Oro	Morona Santiago	
Bolívar		Santa Elena	Zamora Chinchipe	

FUENTE: Elaboración propia con datos de [http://es.wikipedia.org/wiki/Geograf%C3%ADa\\_de\\_Ecuador](http://es.wikipedia.org/wiki/Geograf%C3%ADa_de_Ecuador).

**Tabla 5. Regiones geográficas de Perú**

PERU				
Sierra		Costa		Selva / Amazonía
Cajamarca	Junín	Tumbes	Ica	Amazonas
Huanuco	Cuzco	Piura	Arequipa	San Martín
Pasco	Puno	Lambayeque	Moquegua	Loreto
Apurímac		La Libertad	Tacna	Ucayali
Huancavelica		Ancash	Callao	Madre de Dios
Ayacucho		Lima	Lima Capital	

FUENTE: Elaboración propia con datos de [http://es.wikipedia.org/wiki/Geograf%C3%ADa\\_de\\_Peru](http://es.wikipedia.org/wiki/Geograf%C3%ADa_de_Peru).

**Tabla 6. Regiones geográficas de Bolivia**

BOLIVIA				
Altiplano	Valles	Trópico	Chaco	Amazonía
La Paz	Cochabamba	Santa Cruz de la Sierra	Cordillera en el Depto. de Santa Cruz	Pando
Oruro	Costado oriental de Potosí	Pando	Burdet O'Connor y Gran Chaco en el Depto. de Tarija	Beni
	parte del Departamento de La Paz	Beni	Provincias de Luis Calvo y Hernando Siles en el Departamento de Chuquisaca	Norte de La Paz, de Cochabamba y de Santa Cruz (sin incluir el Bosque Seco Chiquitano)
	La porción más occidental del Depto. de Santa Cruz (Vallegrande)			

FUENTE: Elaboración propia con datos de [http://es.wikipedia.org/wiki/Geograf%C3%ADa\\_de\\_Bolivia](http://es.wikipedia.org/wiki/Geograf%C3%ADa_de_Bolivia).

La Guía Metodológica se refiere a actividades agropecuarias o agroindustriales como "el concepto que engloba el conjunto de sectores interdependientes vinculados estrechamente con el sector agrícola primario de cultivos y ganadería. Tales sectores interdependientes y vinculados incluyen a aquellos sectores ligados por el requerimiento de insumos de la agricultura, así como a las actividades económicas basadas en fuentes primarias de zonas rurales y la agricultura primaria, por ejemplo, la industria del procesamiento de alimentos, la industria del vestido que depende del algodón y las industrias de muebles y papel que dependen de la madera. La agricultura no es un sector aislado, sino que se interrelaciona con otros sectores y contribuye al crecimiento mediante la absorción de mano de obra, principalmente la no calificada y rural; la generación de divisas; el uso y conservación de recursos naturales; la generación de capital de inversión; y fuertes encadenamientos, por ejemplo con el comercio y los servicios financieros, transporte y almacenamiento, entre otros".

Dentro de este contexto, es clara la diferenciación entre lo meramente rural y lo agroproductivo; aunque, en general, el principio rector de las políticas y programas energéticos es brindar el acceso a las comunidades ubicadas en zonas alejadas y no interconectadas, con lo cual, la primera aproximación favorece los aspectos relacionados con el acceso por parte de las viviendas; en paralelo o en un segundo paso, se busca beneficiar a la infraestructura comunitaria, tal como escuelas y centros de salud; y finalmente, se apoyan los usos productivos. Sin embargo, contar con energía en la vivienda rural es una circunstancia que no excluye la posibilidad de que esta pueda tener usos que se relacionen con actividades productivas.

En ese orden de ideas, en algunos proyectos no es evidente la correspondencia de las experiencias con las actividades netamente agropecuarias o agroindustriales. Caso particular se da en zonas marginales o no interconectadas, cuando la energía generada (con pequeñas centrales hidroeléctricas, mediante biomasa, con tecnología solar o eólica) se entrega a una red para abastecer indiscriminadamente viviendas y otras actividades de los pobladores rurales.

Puntualizando, aun cuando las demandas productivas son variadas y dependen de las actividades económicas específicas de las regiones, usualmente se puede afirmar que en las zonas rurales se necesita energía para bombeo de agua (riego, abrevaderos), accionamiento de molinos, maquinaria y herramientas, refrigeración, calefacción, entre otras; y que la energía originada está relacionada con la generada a partir de biomasa o residuos de cosechas o producción agropecuaria o agroindustrial.





## **3. CONTEXTO REGIONAL**



### 3.1 Generalidades

**Figura 5. Región Andina: Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia**



*FUENTE:* Elaboración propia, datos de CEPALSTAT <http://estadisticas.cepal.org>.

La Región Andina, conformada por Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, como región suma una población de 133 millones de personas, lo que representa el 23 % de América Latina,<sup>2</sup> con un producto interno bruto de US\$591,4 miles de millones para 2012.<sup>3</sup>

El Producto Interno Bruto (PIB) de los países de la Región Andina representa el 16,8 % del PIB total de América Latina y el Caribe, con una tasa promedio de crecimiento de 5,2 % en 2012, superior al mundial que fue de 3.2 % para ese año.

#### Los cinco países de la Región se caracterizan por:

- 469,4 millones de hectáreas de superficie <sup>4</sup>
- 129,9 millones de hectáreas de superficie agrícola <sup>5</sup>
- 348 millones de toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> (ver Fig. 16)
- 198 993 Gigavatios-hora de consumo de energía eléctrica <sup>7</sup>
- 55 380,6 Megavatios capacidad instalada para producir energía eléctrica <sup>8</sup>
- 18,5 % es el promedio de la proporción renovable de la oferta energética

1. Fuente: CELADE - División de Población de la CEPAL. Revisión 2011.

2. CEPALSTAT <http://estadisticas.cepal.org>.

3. *Ibid*, Cepalstat.

4. FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: Base de datos estadísticos en línea FAOSTAT.

5. Naciones Unidas: Sitio oficial para los indicadores de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

6. OLADE: Organización Latinoamericana de Energía: Sistema de Información Económica Energética (SIEE).

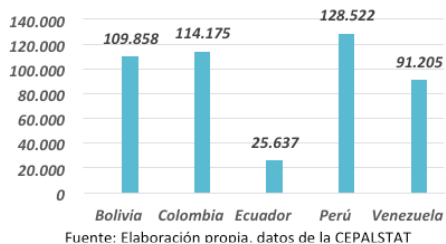
6. *Ibid*, OLADE (SIEE).



Proporcionalmente, las tierras agrícolas representan el 37 % en Colombia; el 34 % en Bolivia; el 29 % en Ecuador; el 23 % en Venezuela y tan solo el 17 % en Perú.

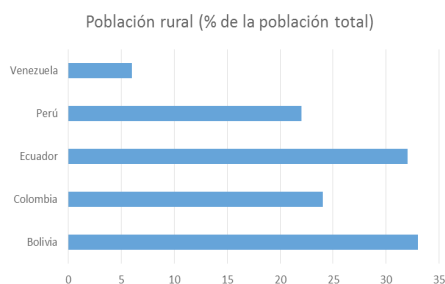
En cuanto a la población, Colombia ocupa el primer lugar con 47 millones de habitantes, lo que significa el 36 % de la Región; pero por otra parte, es el país con menor crecimiento demográfico (1,2 % anual). Bolivia y Ecuador, tienen el mayor porcentaje de población rural, con 33 % y 32 %, respectivamente.

**Figura 6. Superficie por país (miles de has)**



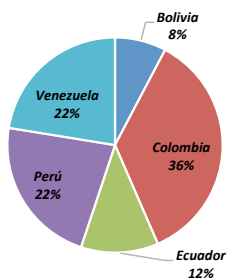
**FUENTE:** Elaboración propia, datos de CEPALSTAT <http://estadisticas.cepal.org>.

**Figura 7. Población Rural de la Región Andina (2012)**



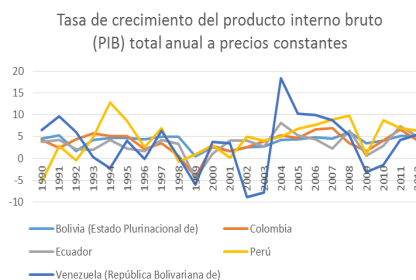
**FUENTE:** Elaboración propia, datos de CEPALSTAT <http://estadisticas.cepal.org>.

**Figura 8. Distribución de la población de la Región Andina por país (2012)**



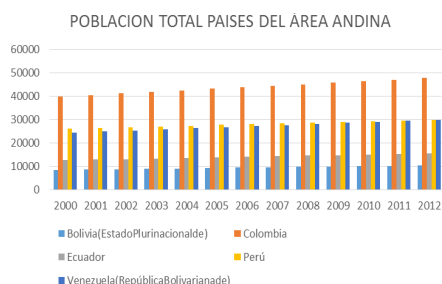
**FUENTE:** Elaboración propia, datos de CEPALSTAT <http://estadisticas.cepal.org>.

**Figura 9 Tasa de crecimiento del PIB (1990 - 2012)**



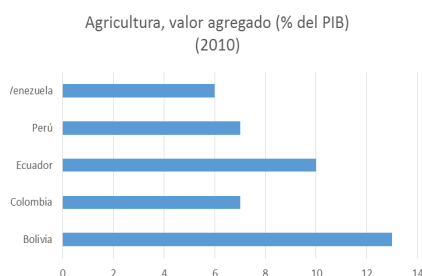
**FUENTE:** Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

**Figura 10 Población total por país (2000 - 2012, en miles de habitantes)**



*FUENTE: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.*

**Figura 11. Participación de la agricultura en el PIB (2010, en porcentajes)**



*FUENTE: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.*

Los países, en general, mantienen una estabilidad macroeconómica con economías en crecimiento. El PIB ha crecido a una tasa anual en promedio del 5 %, destacándose Perú, que en el 2012 tuvo un crecimiento de 6,3 %. En cuanto a la producción agropecuaria, Bolivia es el país donde el sector participa con mayor porcentaje del PIB alcanzando el 13 % del PIB total, seguido de Ecuador (10 %), Colombia (7 %), Perú (7 %) y por último, Venezuela (6 %).

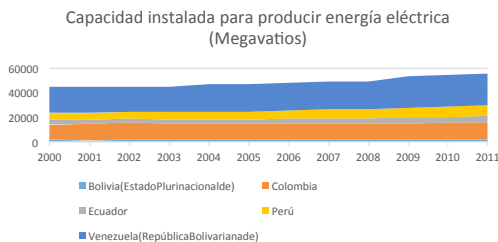
No obstante, como se muestra en una investigación del Grupo Interagencial de Desarrollo Rural (GIDR) de 2003<sup>9</sup>, la verdadera contribución de la agricultura al desarrollo económico va más allá de ser un proveedor de alimentos cosechados, materias primas provenientes de cultivos y productos de la ganadería; es también fuente de muchos insumos y generadora de valor agregado a lo largo de muchas cadenas agroproductivas con actividad, tanto en regiones rurales como urbanas.

La forma como se mide el aporte de la agricultura al PIB desconoce estos encadenamientos y los bienes y servicios ambientales que satisface la actividad. Con base en lo anterior, la investigación estima la verdadera medición de la importancia de la agricultura al desarrollo económico, utilizando el concepto de “agricultura ampliada”, que calcula los encadenamientos y simula el impacto que tiene la agricultura sobre la actividad económica de los países; resaltando también la contribución de la agricultura en los medios de vida rural y el potencial del sector para el desarrollo en las economías nacionales.

La metodología empleada usa matrices de contabilidad social (MCS) y la estimación de multiplicadores de encadenamiento. Entre los resultados obtenidos se da cuenta de los aportes porcentuales de la agricultura ampliada al producto interno bruto de los países estudiados.

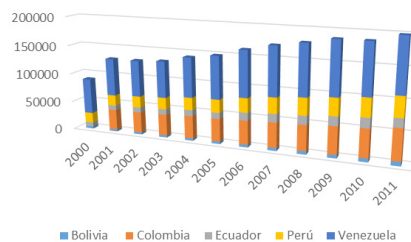
9. Grupo Interagencial de Desarrollo Rural IICA, BID, CEPAL, FIDA, GTZ, BANCO MUNDIAL, USAID. 2003. Más que alimentos en la mesa: La Real Contribución de la Agricultura a la Economía.

**Figura 12. Capacidad instalada para producir energía eléctrica (Megavatios)**



**FUENTE:** Elaboración propia con datos de CEPALSTAT.

**Figura 13 Consumo de energía eléctrica (GW-h)**



**FUENTE:** Elaboración propia con datos de CEPALSTAT.

Coinciden con los países del estudio, Colombia, Perú y Venezuela. Los resultados obtenidos para el año de análisis (1997), son los siguientes y son concluyentes en sí mismos:

- Colombia: PIBA<sup>10</sup> 7,6 % versus PIBAA<sup>11</sup> 30,4 %
- Perú: PIBA 4,3 % versus PIBAA 20,6 %
- Venezuela: PIBA 3,4 % versus PIBAA 17,2 %

### 3.2 La energía en la Región

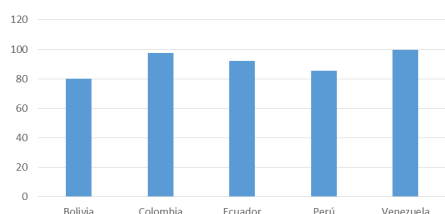
La Región cuenta con grandes recursos naturales y un alto potencial energético tanto en recursos no renovables como renovables.

La capacidad instalada en la Región para generar energía eléctrica en los cinco países alcanzó en 2011 los 55 380 MW; destacándose Venezuela con el 46 % y Colombia con el 26 %. Pese a que la principal fuente de generación de energía eléctrica en la Región es hidroeléctrica, calificada como energía renovable, el porcentaje de contribución de fuentes no convencionales de energía renovable (eólica, solar y geotérmica) es mínimo. En los cinco países hay grandes centrales hidroeléctricas y algunas otras están en construcción, no obstante los cuestionamientos sociales y ambientales que varios de estos proyectos han tenido, así como la vulnerabilidad de estos sistemas de producción de energía a los efectos del cambio climático.

10. El Producto Interno Agrícola PIBA, incluye: agricultura, silvicultura y pesca.

11. El Producto Interno Agrícola Ampliado PIBAA, incluye: sector primario más alimentos y manufacturas derivadas de este sector.

**Figura 14. Acceso a la electricidad (% de población)**



*FUENTE:* Elaboración propia con datos del Banco Mundial, <http://www.bancomundial.org/>.

Aun considerando solamente las pequeñas centrales hidroeléctricas con capacidad hasta de 20MW, la participación de la energía hidroeléctrica en la canasta de las energías renovables de los países de la Región Andina sigue siendo muy alta (Venezuela, 93 %; Colombia, 45,8 %; Perú, 39,6 % y Bolivia 20,1 %);<sup>12</sup>.

Los combustibles renovables y los residuos participan con un promedio sobre el 71 % con respecto al total de la capacidad instalada para la generación de energía eléctrica, sin contar con Venezuela donde solamente

representan el 7 %. En cada uno de los países andinos esta participación es diversa: Ecuador, 92,2 %; Bolivia, 79,9 %; Perú, 60,3 %; Colombia, 54,1 %, respectivamente.<sup>13</sup>

En los combustibles renovables se consideran los combustibles industriales (alcohol carburante, biodiesel) y los tradicionales (leña); estos últimos han venido decreciendo en las últimas décadas, mientras que los primeros son objeto de impulso por los gobiernos, ya que contribuyen con el desarrollo local regional y la generación de empleo rural.

Del mismo modo, los países de la Región tienen una economía basada en la agricultura, de modo que los residuos agrícolas, residuos forestales y otros residuos de la cría de animales, también constituyen otra forma de biomasa y son igualmente abundantes.

En relación con el consumo de energía eléctrica, las economías crecientes de los cinco países de la Región Andina necesitan cada vez más energía para lograr sus metas y para mejorar los niveles de vida y reducir la pobreza. La tendencia del consumo de energía en la Región puede observarse en la Figura 13.

Para el año 2010<sup>14</sup>, en toda la Región el porcentaje de la población con acceso a la electricidad estaba sobre el 80 %, siendo Bolivia (80,2 %) y Perú (85,5 %) con los menores cubrimientos (ver Figura 14)

Un resumen de la información energética de cada país para el año 2011 y las matrices energéticas para el año 2012 se presentan en las Tablas 7 a 9 y en la Figura 15, respectivamente.

12. RENEWABLES INFORMATION. IEA STATISTICS. 2009.

13. IEA, Op.cit.

14. Banco Mundial, <http://www.bancomundial.org/>.

**Tabla 7 Consumos energéticos y cobertura eléctrica (2011)**

Indicador / País	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Consumo electricidad per cápita (kWh/hab)	717	1.117	1.038	1.149	3.098
Consumo final de energía per cápita (bep/hab)	4,51	3,74	5,32	4,16	11,45
Tasa de cobertura de electrificación (%)	79,8	95,4	93,8	81,2	98,9

FUENTE: OLADE, <http://www.olade.org>.

**Tabla 8. Recursos energéticos (2011)**

Indicador / País	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Reservas petróleo (millones de bbl):	194	2.259	6.187	579	297.571
Reservas de GN (miles de millones de m3)	265	188	3	360	5.529
Reservas de carbón mineral (millones t)	0	5.557	22	49	1.768
Oferta total de energía Primaria (kbep):	54.486	307.704	78.735	175.621	808.013
Producción (kbep)	131.394	889.674	208.483	202.867	1.529.334
Importación (kbep)	6.622	21.769	37.120	54.814	15.655
Exportación (kbep)	77.772	610.961	137.961	43.775	975.838

FUENTE: OLADE, <http://www.olade.org>.

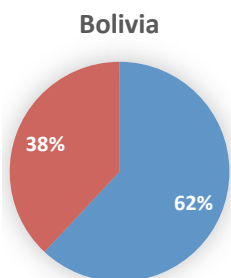
**Tabla 9 Consumo Final por sectores (kbep)\***

Indicador / País	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Consumo final por sectores (kbep)*:	45.715	176.212	78.200	123.164	337.801
Transporte	16.289	71.369	42.774	45.195	113.867
Industria	12.279	38.390	13.233	34.522	175.810
Residencial, comercial y servicios	13 482	47 313	14 725	36 486	47 847
Agro, pesca, minería y otros*	3665	19 139	7468	6960	277
Capacidad de refinación (miles de bbl/día):	69,7	295	175	202,95	1303,3
Capacidad eléctrica instalada (MW):	1459	14 424	5236	8556	25 705

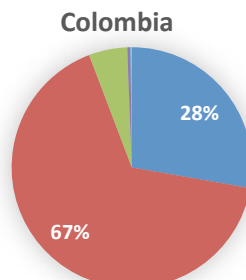
\* Incluye consumo no energético.

FUENTE: OLADE, <http://www.olade.org>.

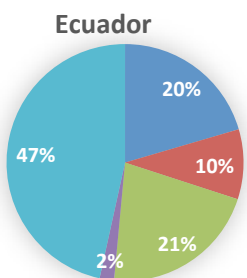
**Figura 15 Matrices energéticas de la Región Andina (2012, como % de participación de las fuentes de energía por país)**



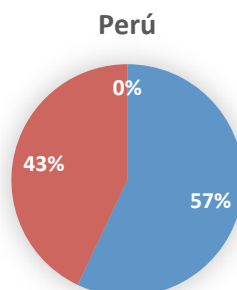
■ Termos ■ Hidro



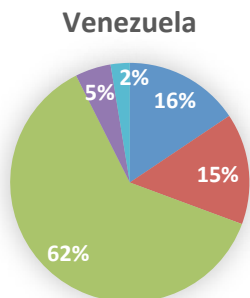
■ Gas ■ Hidro ■ Carbón



■ Turbogas ■ Turbovapor ■ ICE ■ Biomasa ■ Hidro



■ Gas ■ Hidro ■ Eólica



■ Turbogas ■ Turbovapor ■ Hidro ■ Ciclo Combinado ■ ICE

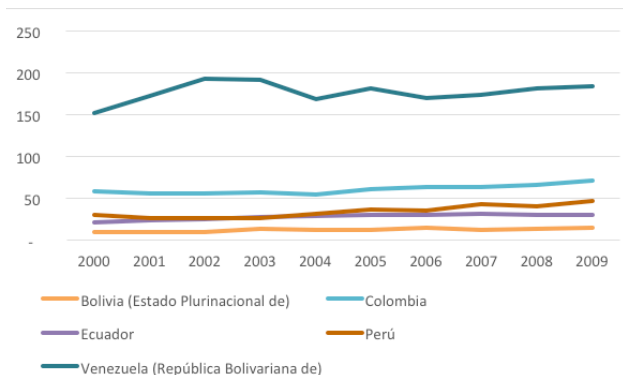
FUENTE: Corporación Andina de Fomento con base en el Sistema de Información Económica Energética (SIEE), de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)

Los países andinos son conscientes de la significativa vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático que podrían comprometer el potencial de desarrollo sobre la agricultura, la biodiversidad y la generación de energía, dada la fragilidad de las poblaciones, los recursos naturales y los ecosistemas.

Esta situación, unida a objetivos como reducir la dependencia de fuentes externas ante la inestabilidad geopolítica de varias regiones del mundo y al interés de diversificar las matrices energéticas en los países, hace que hoy estén en proceso de consolidación varias iniciativas en torno a las energías renovables, entre otras acciones de respuesta para la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Naturalmente, los países de la Región no son ajenos al tema, y en correspondencia con el incremento en el consumo energético asociado al crecimiento económico, se observa un leve aumento en las emisiones de gases efecto invernadero (GEI), como se muestra en la Figura 16.

**Figura 16. Emisiones de dióxido de carbono  
(Millones de toneladas CO<sub>2</sub>)**



Dado que los cinco países tienen un gran potencial desaprovechado de energías renovables de todo tipo: eólica, solar, geotérmica y mareomotriz, y que aún queda bastante potencial por beneficiar en hidroeléctrica, la implementación de estas tecnologías puede ayudar a disminuir el ritmo de emisión de GEI a la atmósfera, en tanto se alcanza el desarrollo económico deseado.

*FUENTE: Elaboración propia con datos CEPALSTAT.*

### 3.3 Marco institucional<sup>15</sup>

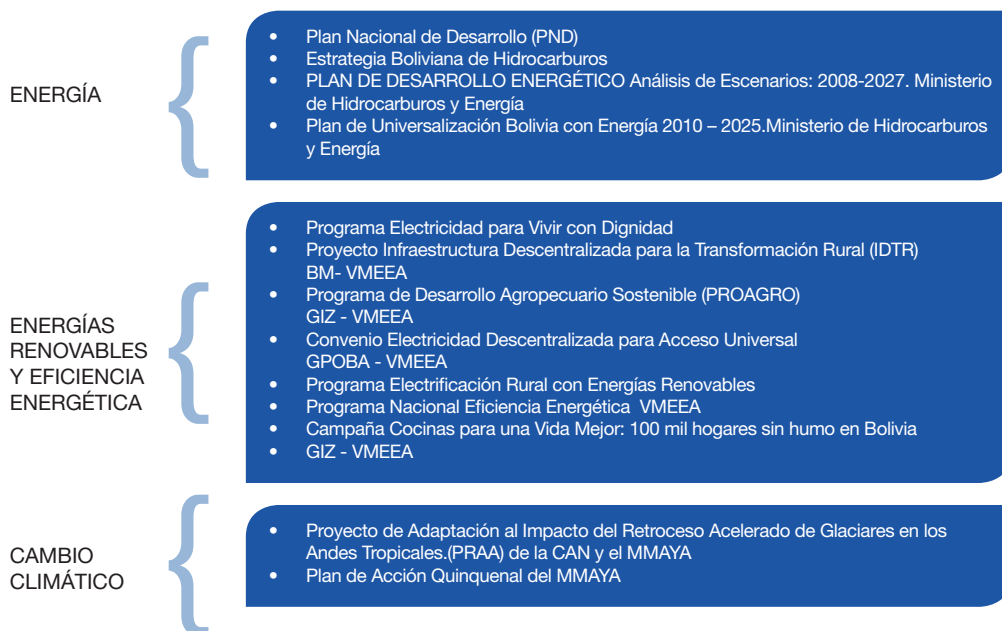
El análisis del marco institucional procura relacionar la gestión de las energías renovables a las entidades del Estado en cada uno de los países y los roles relacionados con dichas fuentes, en las dimensiones de formulación de las políticas para su promoción y el establecimiento de los mecanismos e incentivos necesarios para su incorporación e implantación, así como el arreglo institucional establecido para el desempeño de dichas funciones.

En los cinco países hay diferentes niveles de avance en cuanto al desarrollo de un marco institucional específico para las energías renovables y el cambio climático; pero en todos se encuentran establecidos planes, programas y proyectos relacionados con el tema (ver figuras de la 17 a la 21).

Únicamente Bolivia y Ecuador han establecido un ente rector en temas de energías renovables con rango ministerial o viceministerial. Todos los países, a excepción de Perú, tienen algún ente especializado en temas de energías renovables.

En la Tabla 10 se resume el marco institucional de los cinco países.

Figura 17. Planes y programas relacionados con energía renovable en Bolivia



15. Adaptado del Estudio Mapeo de Energía y Clima en América Latina. Friedrich Eber Stiftung Proyecto Regional de Clima. Coello Guevara, Javier y Morales Tremolada, Vanessa. 2010.



Figura 18. Planes y programas relacionados con energía renovable en Colombia



Figura 19. Planes y Programas relacionados con Energía Renovable en Perú

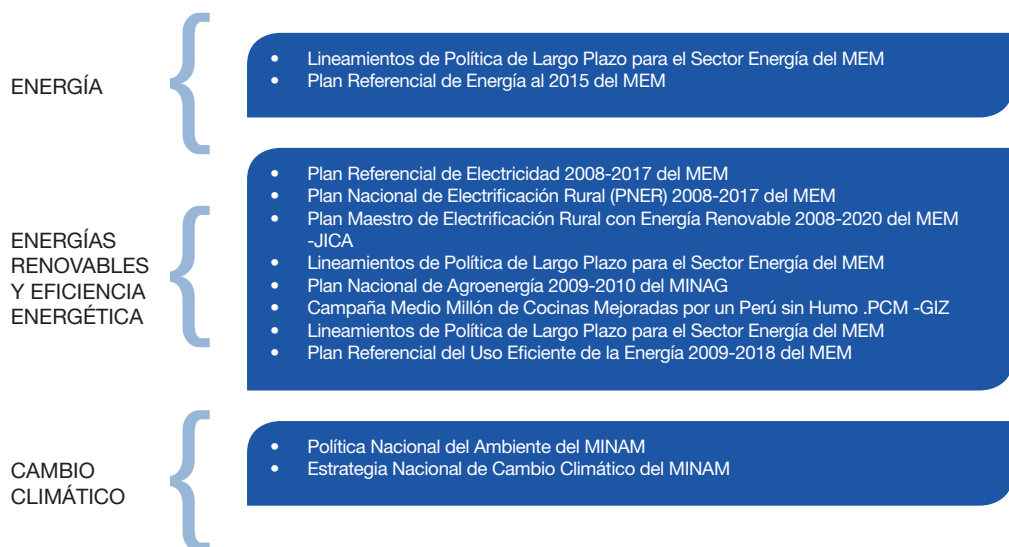
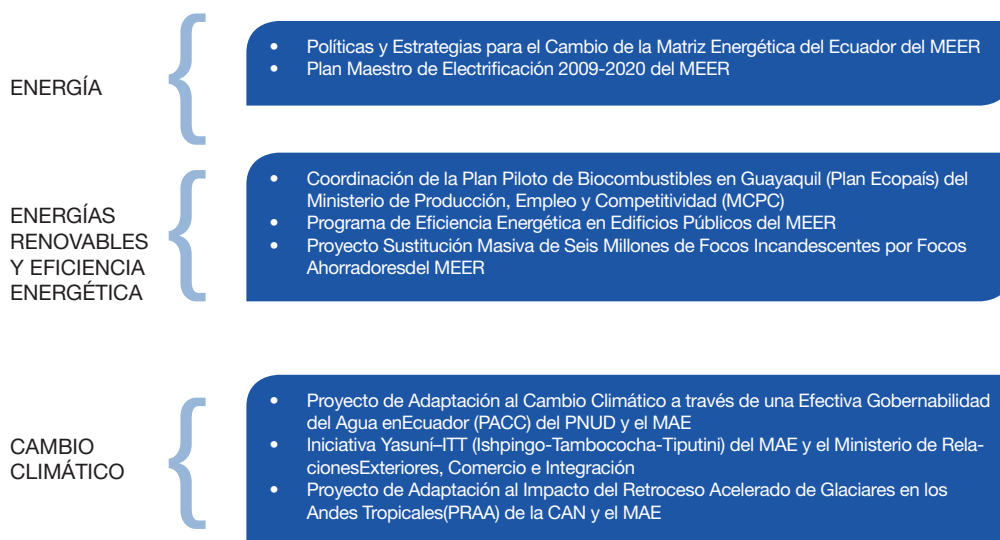


Figura 20. Planes y programas relacionados con energía renovable en Ecuador



Excepto en Venezuela, en los demás países se han emitido normas relativas a la producción de biocombustibles líquidos (biodiesel y etanol). En la misma línea, existen normas sobre mezclas de biocombustibles (biodiesel o etanol) con combustibles derivados del petróleo (diésel o gasolinas) en Colombia, Perú y Bolivia.

Figura 21. Planes y programas relacionados con energía renovable en Venezuela



**Tabla 10. Marco institucional en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela**

Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Ministerio de Hidrocarburos y Energía (MHE) ( <a href="http://hidrocarburos.gob.bo">http://hidrocarburos.gob.bo</a> )	Departamento Nacional de Planeación (DNP) de la Presidencia de la República ( <a href="http://www.dnp.gov.co">http://www.dnp.gov.co</a> )	Ministerio de Coordinación de los Sectores Estratégicos	Ministerio de Energía y Minas (MEM) ( <a href="http://www.minem.gob.pe">http://www.minem.gob.pe</a> )	Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica ( <a href="http://www.mpppee.gob.ve/">http://www.mpppee.gob.ve/</a> )
Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas (VMEEA) del MHE	Dirección de Infraestructura y Energía Sostenible (DIES) de la DNP	Fondo de Solidaridad, PETROECUADOR y CENACE.	Dirección General de Electricidad (DGE) del VME de MEM	Centro Nacional de Gestión
Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) ( <a href="http://www.ende.bo">http://www.ende.bo</a> )	Ministerio de Minas y Energía (MME) ( <a href="http://www.minminas.gov.co">http://www.minminas.gov.co</a> )	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) ( <a href="http://www.energia.gob.ec">http://www.energia.gob.ec</a> )	Dirección General de Electrificación Rural (DGER) del VME de MEM	Ministerio del Poder Popular para la Energía y el Petróleo (MENPET) ( <a href="http://www.menpet.gob.ve">http://www.menpet.gob.ve</a> )
Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC) ( <a href="http://www.cndc.bo">http://www.cndc.bo</a> )	Unidad de Planeamiento Minero Energética (UPME) del MME ( <a href="http://www.upme.gov.co">http://www.upme.gov.co</a> )	Subsecretaría de Política y Planificación del MEER	Dirección General de Hidrocarburos (DGH) del VME de MEM	Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA) ( <a href="http://www.pdvsa.com">http://www.pdvsa.com</a> )
Viceministerio de Industrialización, Comercialización y Almacenaje de Hidrocarburos (VMICTAH) del MHE	Centro Nacional de Despacho (CND)	Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) ( <a href="http://www.conelec.gov.ec">http://www.conelec.gov.ec</a> )	Organismo Supervisor de Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) ( <a href="http://www.osinergmin.gob.pe">http://www.osinergmin.gob.pe</a> )	Ente Nacional del Gas (ENAGAS) del MENPET ( <a href="http://www.enagas.gob.ve">http://www.enagas.gob.ve</a> )
Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) ( <a href="http://www.ypfb.gov.bo">http://www.ypfb.gov.bo</a> )	Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) ( <a href="http://www.anh.gov.co">http://www.anh.gov.co</a> )	Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) ( <a href="http://www.cenace.org.ec">http://www.cenace.org.ec</a> )	Petróleos del Perú (PETROPERÚ) ( <a href="http://www.petroperu.com.pe">http://www.petroperu.com.pe</a> )	Petroquímica de Venezuela S.A. (PEQUIVEN) ( <a href="http://www.pequiven.com">http://www.pequiven.com</a> )
Empresa Bolivariana de Industrialización de Hidrocarburos (EBIH)	Ecopetrol S.A. vinculada al MME ( <a href="http://www.ecopetrol.com.co">http://www.ecopetrol.com.co</a> )	Comisión de Ejecución de la Política del Sector Eléctrico Ecuatoriano (CEPSE)	Subsector Energías Renovables	Subsector Energías Renovables
Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)	Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) ( <a href="http://www.creg.gov.co">http://www.creg.gov.co</a> )	Ministerio de Recursos Naturales No Renovables (MRNNR) ( <a href="http://www">http://www</a> )	Viceministerio de Energía (VME) del MEM	Dirección de Energías Renovables del MENPET

Tabla 10. Marco institucional en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (continuación)

Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Subsector Energías Renovables	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) ( <a href="http://www.superservicios.gov.co">http://www.superservicios.gov.co</a> )	Subsecretaría Política Hidrocarburífera del MRNNR	Dirección General de Electricidad (DGE) del MEM	Subsector Bioenergía
Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas (VMEEA) del MHE	Subsector Energías Renovables	Dirección Nacional de Hidrocarburos (DNH) del MRNNR	Dirección General de Electrificación Rural (DGER) del MEM	Subsector Eficiencia Energética
Dirección General de Energías Alternativas del (DGEA) del VMEEA del MHE	Grupo de Uso Racional de Energía y Fuentes Alternas de la Subdirección de Planeación Energética de la UPME	Empresa Estatal Petróleos del Ecuador (PETROECUADOR) ( <a href="http://www.petroecuador.com.ec">http://www.petroecuador.com.ec</a> )	Subsector Bioenergía	Corporación Eléctrica Nacional (CORPOELEC) ( <a href="http://www.corpoelec.gov.ve">http://www.corpoelec.gov.ve</a> )
Subsector Bioenergía	Instituto de Planeación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (IPSE) del MME ( <a href="http://www.ipse.gov.co">www.ipse.gov.co</a> )	Subsector Energías Renovables	Dirección de Promoción y Concesiones de Gas Natural y de Biocombustibles de la DGH del VME del MEM	Fundación para el Desarrollo del Servicio Eléctrico (FUNDELEC) del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica
Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas (VMEEA) del MHE	Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía (CIURE)	Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética (SEERE) del MEER	Comisión Multisectorial sobre Bioenergía	
Dirección General de Energías Alternativas del (DGEA) del VMEEA del MHE	Subsector Bioenergía	Dirección Nacional de Energía Renovable del SEERE del MEER	Organismo Supervisor de Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) ( <a href="http://www.osinergmin.gob.pe">http://www.osinergmin.gob.pe</a> )	Comisión Interministerial Estratégica para el Sector Eléctrico
Subsector Eficiencia Energética	Grupo de Uso Racional de Energía y Fuentes Alternas de la Subdirección de Planeación	Unidad de Electricidad y Energía Renovable	Subsector Eficiencia Energética	Subsector Energía Nuclear
Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas (VMEEA) del MHE	Energética de la UPME	Subsector Bioenergía	Viceministerio de Energía (VME) del MEM	Planta de Esterilización por Rayos Gamma (PEGAMMA) del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)

Tabla 10. Marco institucional en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (continuación)

Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Subsector Energía Nuclear	Instituto de Planeación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (IPSE) del MME ( <a href="http://www.ipse.gov.co">www.ipse.gov.co</a> )	Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética (SEERE) del MEER	Dirección General de Electricidad (DGE) del MEM	
Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear (IBCTN)	Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía (CIURE)	Consejo Nacional de Biocombustibles	Dirección General de Hidrocarburos (DGH) del MEM	
	Subsector Eficiencia Energética	Dirección Nacional de Biocombustibles del SEERE del MEER	Subsector Energía nuclear	
	Grupo de Uso Racional de Energía y Fuentes Alternas de la Subdirección de Planeación Energética de la UPME	Subsector Eficiencia Energética	Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) del MEM ( <a href="http://www.ipen.gob.pe">http://www.ipen.gob.pe</a> )	
	Instituto de Planeación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (IPSE) del MME ( <a href="http://www.ipse.gov.co">www.ipse.gov.co</a> )	Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética (SEERE) del MEER		
	Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía (CIURE)	Dirección Nacional de Eficiencia Energética del SEERE del MEER		
		Subsector Energía Nuclear		
		Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica (CEEAA)		

FUENTE: Elaboración Propia

## 3.4 Marco Legal

Las reglamentaciones en torno a las energías renovables en los países de la Región Andina están especificadas en una ley general con una serie de instrumentos específicos. A continuación se presentan las principales normas en cada uno de los países analizados:

### 3.4.1 Bolivia

- Ley de Electricidad (Ley 1604 de 1994)
- Norma las actividades de la industria eléctrica (Ley N° 1604 de 21 de diciembre de 1994), establece los principios para la fijación de precios y tarifas de electricidad.
- Tarifa Verde de Energía (Ley 3008 del 2005). Crea la tarifa verde de energía como una categoría de energía eléctrica para promover el desarrollo tecnológico y competitivo del agro, beneficiando a las propiedades agropecuarias y campesinas que tengan consumo de energía eléctrica fuera del horario pico.
- Ley de Biodiesel (Ley 3207 del 2005). Dispone la incorporación gradual de biodiesel en el diésel, empezando con un mínimo de 2,5 % en el 2007, hasta llegar a un 20 % en el 2015. Autoriza la utilización voluntaria de porcentajes mayores en el parque automotor y de transporte particular o público de aquellas áreas donde exista disponibilidad de biodiesel. Establece beneficios impositivos para el biodiesel elaborado en el país: exoneración del impuesto específico a los hidrocarburos y el impuesto directo a los hidrocarburos; y reducción del 50 % de la carga impositiva vigente a la producción y comercialización.
- Ley del Medio Ambiente (Ley 1333 de 1992). Tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre en relación con la naturaleza, promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población. Define el medio ambiente y los recursos naturales como patrimonio de la Nación.
- Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien. Se establecen las bases y orientaciones para el desarrollo integral de la energía (Artículo 30) y la gestión de los residuos (Artículo 31).

### 3.4.2 Colombia

- Ley 143 de 1994. Establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad; y el despacho centralizado de las plantas de generación por precios de oferta. Reglamenta los subsidios que deben recibir los usuarios de menores ingresos; y las estructuras tarifarias basadas en los costos de la cadena productiva.

- Ley 142 de 1994. Establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible y de telefonía. Establece que quienes produzcan energía eléctrica como resultado de un proceso de cogeneración, podrán vender sus excedentes a empresas comercializadoras de energía.
- Ley 697 del 2001. Promueve la utilización de energías alternativas. Busca asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, contribuyendo al propósito estratégico de autosuficiencia energética.
- Ley 1117 del 2006. Establece normas sobre la universalización del servicio de redes eléctricas. Establece un régimen especial de subsidios para los usuarios de las zonas no interconectadas que incluye el uso de fuentes renovables de energía.
- Ley 693 de 2001. Dicta las normas sobre el uso de alcoholes carburantes. Crea estímulos para su producción, comercialización y consumo. Establece la obligatoriedad del uso de componentes oxigenados en los combustibles en ciudades de más de 500 mil habitantes. Define un plazo de 5 años para su implementación progresiva.
- Ley 788 del 2002. Dispone que el alcohol carburante destinado a la mezcla con gasolinas esté exento del impuesto al valor agregado. Se exonera del pago del impuesto global y de la sobretasa al porcentaje de alcohol carburante que se mezcle con la gasolina.
- Ley 939 de 2004. Estimula la producción y comercialización de biocombustibles de origen vegetal o animal para uso en motores diésel. Declara exento del impuesto a las ventas y del impuesto global al biocombustible de origen vegetal o animal de producción nacional destinado a la mezcla con aceite combustible para motor (ACPM) para su uso en motores diésel.
- Decreto 2629 del 2007. Dicta disposiciones para promover el uso de biocombustibles y medidas aplicables a los vehículos y demás artefactos a motor que utilicen combustibles para su funcionamiento. Establece un cronograma para ampliar la mezcla obligatoria de biocombustibles en 10 % a partir del 2010, y 20 % a partir de 2012. Fija la obligación de que a partir del 2012 el parque automotor nuevo y demás artefactos nuevos a motor deben ser flex-fuel como mínimo al 20 %, tanto para la mezcla E20 (80 % de gasolina básica de origen fósil con 20 % de alcohol carburante) como para la mezcla B20 (80 % de diésel de origen fósil con 20 % de biocombustibles).
- Ley 697 del 2001. Fomenta el uso racional y eficiente de la energía. Busca asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, contribuyendo al propósito estratégico de autosuficiencia energética.
- Resolución 181475 del 2004. Expide el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y establece los requisitos para la obtención de licencias para su operación, parada prolongada, modificación y desmantelamiento.

- Resolución 181401 del 2004. Define el factor de emisión de gases de efecto invernadero para los proyectos de generación de energía con fuentes renovables conectadas al Sistema Interconectado Nacional, cuya capacidad instalada sea igual o menor a 15MW.

### *3.4.3 Ecuador*

- Constitución Política. El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos. Los sectores estratégicos son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental. La energía en todas sus formas, y el transporte y la refinación de hidrocarburos son considerados sectores estratégicos. Establece que el Estado es el responsable de la provisión del servicio eléctrico. Instituye que el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. Precisa que la soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.
- Ley de Régimen del Sector Eléctrico (1996). Regula las actividades de generación de energía eléctrica proveniente de cualquier tipo de fuente de energía, cuando la producción de energía eléctrica es colocada en forma total o parcial en el Sistema Nacional Interconectado (SNI), o en un sistema de distribución. También regula los servicios públicos de transmisión, distribución y comercialización de electricidad, así como su importación y exportación. Determina que el Estado tiene el deber de satisfacer las necesidades de electricidad de la población. Declara el servicio de electricidad de utilidad pública e interés nacional. Estructura el sector eléctrico, fija las tarifas y la forma de otorgar concesiones. Establece que el Estado fomentará el desarrollo y uso de los recursos energéticos no convencionales mediante organismos públicos, la banca de desarrollo, las universidades e instituciones privadas. Dispone que se asignen con prioridad recursos del Fondo de Electrificación Rural y Urbano Marginal (FERUM) para proyectos de electrificación rural con base en energía solar, eólica, geotérmica, biomasa y otras similares.
- Reglamento General de la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (Decreto Ejecutivo 2066 del 2006). Establece normas y procedimientos generales para la aplicación de la Ley de régimen del sector eléctrico en la actividad de generación y en la prestación de los servicios públicos de transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.
- Ley de Beneficios Tributarios para Nuevas Inversiones Productivas, Generación de Empleo y Prestación de Servicios (Ley 2005-20). Establece beneficios tributarios temporales y focalizados a las nuevas inversiones destinadas a actividades productivas como producción de aditivos oxigenados provenientes de materia prima renovable, tal como el etanol anhidro, la generación hidroeléctrica nueva y la generación eléctrica no convencional, entre otras.



- Regulación CONELEC 009/06. Establece nuevos precios para la energía producida con recursos energéticos renovables no convencionales garantizados por 12 años desde el 2007. Ratifica las condiciones de un despacho preferente para este tipo de generación hasta un límite equivalente al 2 % de la capacidad instalada.
- Decreto Ejecutivo 1215 del 2001. Dispone que la calidad de la producción de combustibles podrá ser mejorada mediante la incorporación de aditivos en refinerías y/o terminales, prefiriéndose y fomentándose el uso de aditivos oxigenados como el etanol anhidro a partir de materia prima renovable.
- Decreto Ejecutivo 2332 del 2004. Declara de interés nacional la producción, comercialización y uso de los biocombustibles como componente en la formulación de los combustibles que se consumen en el país.
- Decreto Ejecutivo 1495 del 2008. Reforma el reglamento sustitutivo para la regulación de los precios de los derivados de los hidrocarburos. Determina que PETRO-ECUADOR comprará la producción nacional de etanol anhidro, aceite vegetal y biodiesel a 60 °F en los volúmenes requeridos para efectuar las mezclas respectivas para la preparación de las gasolinas diésel.
- Decreto Ejecutivo 1681 del 2009. Establece que las entidades y organismos públicos realizarán el recambio a tecnologías eficientes e iluminación, implementarán programas de difusión sobre uso racional de la energía y conformarán Comités de Eficiencia Energética.
- Decreto Ejecutivo 238 del 2010. Establece sanciones en caso de incumplimiento del Decreto Ejecutivo 1681. Precisa las características de las luminarias a ser cambiadas.
- Ley de la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica (de 1979). Crea la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica y define sus funciones.
- Decreto Ejecutivo 1815 del 2009. Ordena que todo proyecto del sector público contemple en su ingeniería financiera una cláusula de adicionalidad, con la finalidad de acceder en lo posterior al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).
- Decreto Ejecutivo No. 1048 de 10 de febrero de 2012, y publicado en el Registro Oficial No. 649 de 28 de febrero del 2012. El Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER) es la entidad adscrita al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, cuyo objeto es fomentar la investigación, innovación y formación científica y tecnológica y la difusión de conocimientos en eficiencia energética y energías renovables para el Ecuador.

#### **3.4.4 Perú**

- Ley Orgánica del Sector Energía y Minas (Decreto Ley 25962 de 1992). Establece que todo lo vinculado a los recursos energéticos del país y las actividades destinadas a su aprovechamiento, pertenece al ámbito del sector energía.

- Ley de Concesiones Eléctricas (Decreto Ley 25844 de 1992). Establece que las actividades de generación, transmisión y distribución podrán ser desarrolladas por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras.
- Ley General de Electrificación Rural (Ley 28749 del 2006). Establece que en la ampliación de la frontera eléctrica en zonas rurales, localidades aisladas y de frontera, el Estado asumirá un rol subsidiario a través de la ejecución de sistemas eléctricos rurales y/o de la promoción de la participación privada.
- Decreto Legislativo de Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el Uso de Energías Renovables (DL 1002 del 2008). Promueve el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables (biomasa, eólico, solar, geotérmico, maremotriz e hidráulico cuando no supera los 20 MW) mediante la promoción de la inversión en la producción de electricidad hasta el 5 % del consumo.
- Ley General de Electrificación Rural (Ley 28749 del 2006). Otorga prioridad al aprovechamiento y desarrollo de los recursos energéticos renovables de origen solar, eólico, geotérmico, hidráulico y biomasa en proyectos de electrificación rural.
- Ley de Promoción del Mercado de Biocombustibles (Ley 28054 del 2003). Promueve el mercado de biocombustibles sobre la base de la libre competencia y el libre acceso a la actividad económica, con el objeto de diversificar el mercado de combustibles, fomentar el desarrollo agropecuario y agroindustrial, generar empleo, disminuir la contaminación ambiental y ofrecer un mercado alternativo a la lucha contra las drogas.
- Reglamento para la Comercialización de Biocombustibles (Decreto Supremo 021-2007-EM). Estableció el uso obligatorio de 7,8 % en volumen de etanol en las gasolinas desde el 2010. Asimismo, estableció el uso obligatorio de 2 % de biodiesel en el diésel a partir del 2009 y de un 5 % a partir de 2011, respectivamente.
- Decreto Supremo que crea la Comisión Multisectorial sobre Bioenergía (Decreto Supremo 075- PCM-2009). Crea la Comisión Multisectorial sobre Bioenergía. Establece la naturaleza permanente de la Comisión y define funciones de seguimiento, fiscalización y emisión de informes técnicos. Adscribe la Comisión al MINAG.
- Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía (Ley 27345 del 2000). Declara de interés nacional la promoción del uso eficiente de la energía para asegurar el suministro de energía, proteger al consumidor, fomentar la competitividad de la economía nacional y reducir el impacto ambiental negativo del uso y consumo de los energéticos.
- Ley de Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante (Ley 27028 del 2003). Regula las prácticas que dan lugar a exposición o potencial exposición a radiaciones ionizantes con el fin de prevenir y proteger, de sus efectos nocivos, la salud de las personas, el medio ambiente y la propiedad.

- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley 28245 del 2004). Establece el carácter participativo del diseño y la dirección para la implementación de las obligaciones derivadas de la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

### *3.4.5 Venezuela*

- Ley Orgánica del Servicio Eléctrico (del 2001). Establece las disposiciones que rigen el servicio eléctrico constituido por las actividades de generación, transmisión, gestión del Sistema Eléctrico Nacional, distribución y comercialización de potencia y energía eléctrica, así como la actuación de los agentes que intervienen en el servicio eléctrico.
- Resolución 077 (del 2007) del MENPET. Precisa que es deber del Estado la regulación para el desarrollo de los recursos energéticos renovables, teniendo en cuenta la preservación, protección y conservación del ambiente y la política de ordenación territorial. Crea el Registro Nacional de Energías Renovables (RNER) con el fin de disponer de una base de datos para uso del Estado que sirva para fines informativos y de control sobre todas las actividades relacionadas con las energías renovables, incluyendo el equipamiento y los proyectos de investigación y desarrollo. Los tipos de fuentes renovables de energías contemplados son: solar, eólica, hidráulica, biomasa, geotermia, mareomotriz, hidrógeno.
- Decreto 6992 del 2009. Establece que todos los órganos y entes públicos deben reducir en al menos 20 % su consumo eléctrico, tomando como referencia el consumo registrado durante el mismo mes del año anterior. Instruye a las empresas públicas en la presentación de un programa de reducción intensiva de su consumo de energía eléctrica. Prevé la formulación e implementación de un Programa Nacional de Educación Energética.
- Resolución 005 (del 2009) del MENPET. Establece que las industrias pesadas y ligeras con demandas mayores a 5 MW y 2 MW, respectivamente, deberán reducir sus consumos de energía eléctrica en un 20 % con respecto al consumo del mismo mes del año anterior, y será evaluado mensualmente.
- Resolución 006 (del 2009) del MENPET. Prohíbe el uso de lámparas, bombillas incandescentes o halógenas en vallas y avisos publicitarios, debiendo sustituirse por lámparas y bombillas ahorradoras. Otorga prioridad a la importación de paneles solares destinados a la alimentación energética de sistemas de iluminaciones exteriores y publicitarias.
- Resolución 007 (del 2009) del MENPET. Regula el horario de suministro de energía eléctrica para los centros comerciales, casinos y bingos. Establece la emisión de certificados de eficiencia eléctrica para las máquinas y los equipos de casinos y salas de bingo, como requisito para el otorgamiento o la renovación de las licencias respectivas.

- 
- Ley Orgánica del Ambiente (del 2006). Establece las disposiciones y los principios rectores para la gestión del ambiente. Instituye las normas que desarrollan las garantías y derechos constitucionales a un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. Considera el establecimiento de prohibiciones, restricciones y requerimientos relativos a los procesos tecnológicos y la utilización de tecnologías, en lo referente a la emisión de gases y partículas que inducen al cambio climático.





# 4. RESULTADOS





## 4.1 Fuentes de Información

Con miras a acopiar información suficiente, precisa y verificable de conformidad con el Plan de Trabajo ver Anexo 1 que contiene las actividades para la revisión de información secundaria durante la etapa preliminar de dicho Plan), se seleccionaron diferentes fuentes que pudieran resultar útiles para documentar los criterios indicados en la Guía de análisis de experiencias en uso y acceso de energías renovables en la Región Andina,

## 4.2 Instrumentos para el levantamiento de información

### 4.2.1 Encuesta

Se eligió el método de la encuesta, remitida por correo electrónico, dirigida a las entidades gubernamentales reconocidas en el marco institucional, a las entidades con proyectos y a los contactos identificados en las experiencias buscadas a través de internet. El instrumento de encuesta corresponde básicamente a la Ficha de caracterización, incluyendo los Criterios de elegibilidad y los Criterios de verificación para ser calificados según la percepción de la persona contacto o punto focal.

### 4.2.2 Entrevista

Complementariamente a las encuestas, se realizaron llamadas telefónicas y entrevistas. Las preguntas abiertas buscaron comprender en detalle la situación del uso de energías renovables en los países y las percepciones sobre posibles usos asociados a actividades productivas, además de indagar por proyectos realizados, entidades ejecutoras y lecciones aprendidas en el uso de energías renovables en territorios rurales.

### 4.2.3 Revisión de documentación en internet

La primera selección de experiencias estuvo condicionada a establecer una muestra que considerara: Una base de datos constituida por un listado de proyectos con información específica sobre su ubicación y algunas informaciones adicionales para poder realizar la aplicación de los criterios.

- Diferenciación por país y por región (ver tablas 2, 3, 4, 5 y 6 anteriormente mostradas en este informe).
- Intervenciones con un periodo de ejecución posterior al año 2000.
- Proyectos registrados en cada país como proyectos MDL.

### 4.2.4 Análisis e interpretación de la información

La sistematización de cada experiencia o lección aprendida fue asistida con el uso de Excel para la tabulación de la información, siguiendo la secuencia lógica de análisis: (ver anexo digital a este informe, en formato xlsx, conteniendo inventario de experiencias y lecciones aprendidas).



- a) Verificación de criterios y su cuantificación para las salidas de información en formato de figuras y gráficos. Para cada uno de los Criterios de elegibilidad se determinó la tendencia central y para los Criterios de verificación, se trabajó con promedios matemáticos.
- b) Análisis de la información y elaboración de un informe

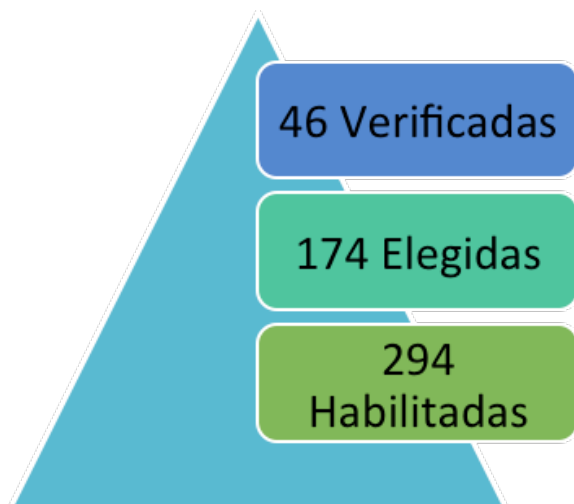
### 4.3 Resultados de la revisión de experiencias

La información se presenta de manera descriptiva y analítica, con una orientación a la explicación de los criterios evaluados. Para la elegibilidad de las experiencias se utilizó la moda como variable de análisis estadístico. En el proceso de verificación, los resultados obtenidos fueron ponderados, como se indica en la Guía.

La interpretación de los resultados también se orienta por los lineamientos presentados en el documento Guía de análisis de experiencias en uso y acceso de energías renovables en la Región Andina, elaborada por el equipo técnico de funcionarios de la Sede Central y de las Oficinas del IICA en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela..

Se habilitaron 294 experiencias; con los criterios de elegibilidad se validaron 174 de ellas y con los criterios de verificación, 46.

**Figura 22. Región Andina. Cantidad de experiencias o lecciones aprendidas en energías renovables habilitadas, elegidas y verificadas**



FUENTE. Elaboración propia.

### 4.3.1 Distribución por país y por región de las experiencias revisadas

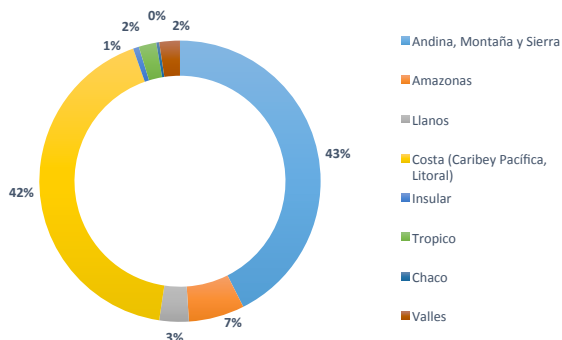
Los países donde fue posible encontrar mayores experiencias en el uso de energías renovables con usos productivos, agropecuarios o agroindustriales en territorios rurales, en el período analizado (año 2000 en adelante) fueron: Ecuador, Perú y Colombia.

En el caso de Bolivia, se identificaron más proyectos sombrilla que iniciativas individuales, con los cuales se han beneficiado muchas comunidades, al instalarse numerosos dispositivos solares, eólicos e híbridos.

En Venezuela fue identificada una oportunidad estratégica para facilitar y llevar a buen término los alcances esperados de la Guía, en cuanto a la movilización de un equipo técnico, así como de los emprendedores y de los gestores de las energías renovables en este país. Dicha oportunidad consistió en la primera acción de validación de la metodología en uso y acceso a energías renovables con criterios de competitividad y mitigación al cambio climático, junto con el respectivo inventario de alternativas innovadoras en energías renovables. Para ello se contó con el decidido apoyo de la Fundación para la Investigación Agrícola DANAC junto con la cooperación técnica de la Oficina del IICA en Venezuela.

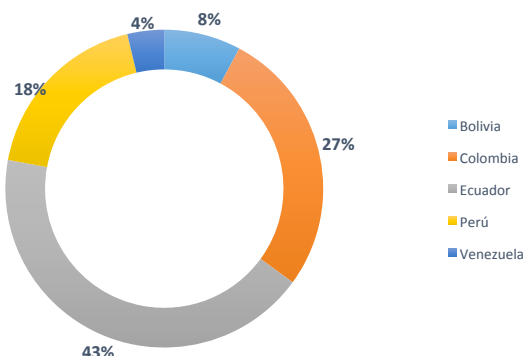
Los territorios rurales, considerados de acuerdo con la Guía Metodológica, se agrupan en las siguientes zonas geográficas: Andina (Montaña y Sierra), Costa (Caribe, Pacífica, Litoral), Insular, Amazonía, Llanos, Trópico, Valles y Chaco. Con esta localización en mente, cabe anotar que la mayor concentración de experiencias se da en el territorio costero y en el andino. Curiosamente, estos territorios corresponden a las zonas más dinámicas desde el punto de vista económico.

Figura 23. Experiencias revisadas por territorios



FUENTE. Elaboración propia.

Figura 24. Experiencias revisadas por país

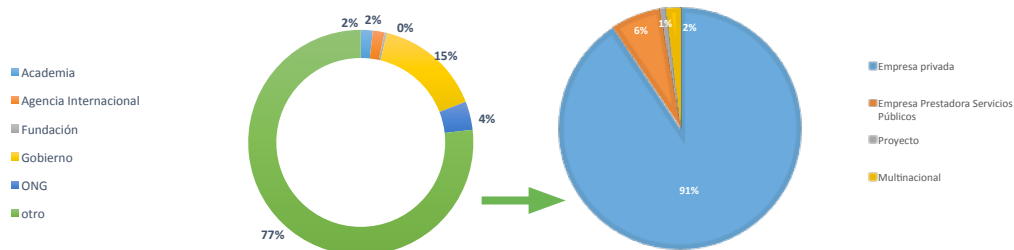


FUENTE. Elaboración propia.

### 4.3.2 Distribución por tipo de organización

En la distribución por tipo de organización, se evidencia un mayor porcentaje de la categoría de Otros, donde se identifican empresas privadas, empresas prestadoras de servicios públicos y proyectos de agencias de cooperación. Esto se presenta por el sesgo en la investigación hacia energías renovables con origen en actividades agropecuarias o agroindustriales, y por otro lado, por las políticas públicas que han impulsado a los privados a acometer actividades de generación de energía.

Figura 25. Experiencias revisadas por tipo de organización ejecutora



FUENTE. Elaboración propia.

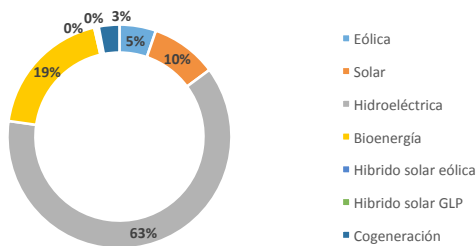
### 4.3.3 Tema(s) de energía renovable por país y por región de las experiencias analizadas

Sobre la participación por tipo de energía renovable en las experiencias revisadas, se observa un marcado predominio del componente hidráulico, seguido de la bioenergía. No obstante, el potencial de recursos de fuentes de energía renovable es elevado; los cinco países de la Región disponen de importantes recursos en todas las fuentes: solar, eólica, biomasa, pequeñas centrales, geotermia y mareomotriz; además, se cuenta con estudios de identificación del potencial.

Los proyectos de hidroenergía consideran, principalmente, la generación de electricidad por el aprovechamiento del recurso agua en plantas hidroeléctricas de diferente capacidad y tecnología, para luego entregarla a la red. Aunado al gran potencial existente, las políticas han favorecido la creación de empresas privadas de generación de energía, brindando incentivos y seguridad jurídica a los inversionistas. También se cuenta con mecanismos de financiamiento y todas estas razones son los principales motivadores para emprender estos proyectos.

Igualmente, la bioenergía, presenta una participación interesante, focalizada en la producción de alcohol carburante y biodiesel para su uso como biocombustibles en el transporte, apoyando los programas en la Región que buscan incrementar gradualmente los porcentajes las mezclas de alcohol con gasolina y de aceite con diésel.

**Figura 26. Experiencias revisadas por tipo de energía renovable**



FUENTE. Elaboración propia.

Asimismo, la combustión de biomasa para generar energía eléctrica por cogeneración para el autoabastecimiento y la venta de excedentes a la red, es otro de los temas fuertemente trabajados en energías favorables, especialmente por las industrias azucareras de la región. La fuente de esta bioenergía proviene de plantaciones, principalmente de caña de azúcar y palma africana, y ha sido un mecanismo orientado a aumentar y mejorar la calidad del empleo rural y a favorecer el desarrollo regional. La

actual industria de los biocombustibles se perfila como una de las de mayor crecimiento en la región.

Otras fuentes de bioenergía que tienen relación con el sector agropecuario son las inmensas cantidades de desechos orgánicos que se producen diariamente y que pueden ser reutilizados con fines energéticos. Sobre el aprovechamiento energético de residuos agrícolas orgánicos se identificaron diversas referencias de experiencias académicas y en etapas incipientes de investigación.

La participación de las energías solar y eólica es muy baja, pero no es solo en las experiencias analizadas; en general, su desarrollo es mucho menor en todos los países de la Región. Solamente algunas iniciativas atomizadas, principalmente en zonas aisladas y no interconectadas, cuentan con proyectos de este tipo, generalmente promovidas por iniciativas de organizaciones no gubernamentales y agencias de cooperación internacional, orientadas a satisfacer las necesidades básicas de iluminación, cocción y en algunos casos, bombeo de agua. La falta de interconexión limita los proyectos de mayor envergadura con estas fuentes de energía, para los cuales es fundamental tener acceso a la red de transmisión.

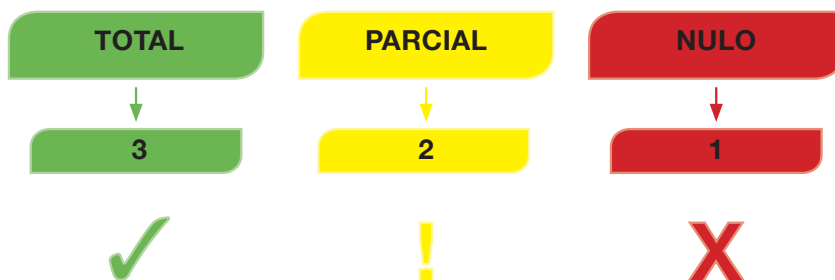
Un proyecto destacable en energía eólica es de Jepirachi, en la Guajira colombiana; aunque actualmente hay interesantes proyectos de generación con diferentes grados de avance en Perú y Venezuela.

Geotermia y mareomotriz son temas aún no abordados en la práctica, aunque sí se han hecho evaluaciones de su potencial y se han planteado unos pocos proyectos. Probablemente, entre las causas para esa mayor preferencia por la generación hidroeléctrica está la gran experiencia acumulada en este tipo de tecnología, unido a la riqueza natural; pero esta circunstancia puede ser un factor negativo frente al cambio climático que restringe el auge de otros tipos de energías renovables.

#### 4.3.4 Revisión de criterios de elegibilidad de la experiencia o lección aprendida

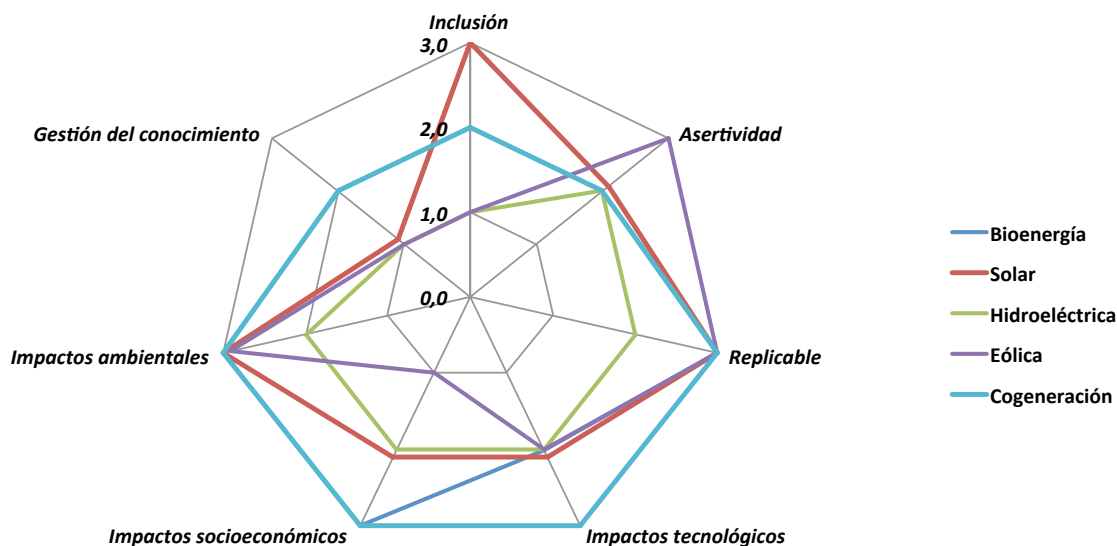
Para examinar los resultados de cada uno de los criterios de elegibilidad de las experiencias recogidas, se tomó como eje de evaluación el tipo de energía renovable; este es el elemento que dirige el análisis y sobre el cual se representan las dimensiones relevantes para hacer comparaciones de las diferentes alternativas país-tecnología o criterio-tecnología. Cabe recordar que la metodología proporciona el siguiente esquema de calificación para todos los criterios analizados:

Figura 27. Aplicación de Criterios de elegibilidad

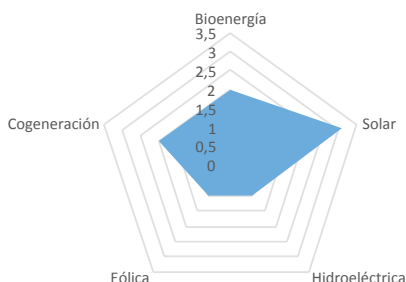


La matriz con la información de las experiencias revisadas se encuentra en el Anexo 2 y a continuación se detallan los resultados generales del análisis de los criterios de elegibilidad, conforme se muestra en la Figura 28.

Figura 28. Experiencias de Energías Renovables. Región Andina. Criterios de Elegibilidad (n = 174)



**Figura 29. Criterio de inclusión**



FUENTE. Elaboración propia.

#### 4.3.2.1 Inclusión

La inclusión es vista como el desarrollo de habilidades y destrezas en el acceso y uso eficiente de energías renovables, en un marco de participación conjunta de las comunidades rurales y las autoridades locales, para garantizar la coincidencia de intereses, generar sinergia y asegurar la gestión sostenible de proyectos energéticos.

Al evaluar este criterio en las experiencias recogidas, se observa que el mayor rechazo por este criterio

corresponde a las experiencias de energía hidráulica y eólica.

Lo anterior es explicable, porque la mayoría de estas experiencias corresponde a iniciativas privadas, donde no se considera la participación de las comunidades rurales ni de las autoridades locales más allá de lo que puedan llegar a exigir las reglamentaciones correspondientes.

El desarrollo del territorio representa un desafío sobre el cual cada comunidad local es llamada a participar en los procesos, usando con precaución los recursos disponibles y procurando las mejores acciones. El territorio rural donde la inclusión es el criterio mejor valorado de todas las experiencias es el Altiplano.

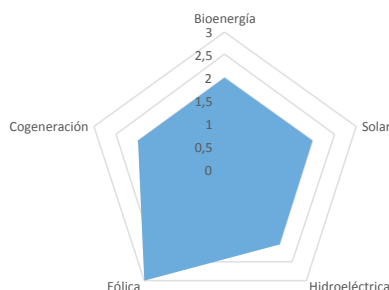
Las comunidades ubicadas dentro del área de influencia de los proyectos de energías renovables, que son involucradas desde las primeras etapas y se mantienen informadas y activas, no solo mantienen buenas relaciones, sino que garantizan la sostenibilidad.

#### 4.3.2.2 Asertividad

Se requiere asertividad en la identificación de las barreras y el planteamiento de alternativas para mejorar las condiciones de acceso a las energías renovables. La Guía Metodológica relaciona las barreras de tipo legal, institucional y estructural para la inserción de las energías renovables en la matriz energética de los territorios rurales.

La asertividad es manifiesta mayoritariamente en las experiencias de los proyectos de energía eólica y regionalmente, en los territorios andinos y costeros.

**Figura 30 Criterio Asertividad**



FUENTE. Elaboración propia.

Las pequeñas centrales hidroeléctricas se caracterizan por tener bajos costos de operación, pero muy altos costos de inversión y sus períodos de construcción son más largos y deben garantizar contratos a largo plazo para la venta de la energía a un precio fijo, de tal manera que se garantice un flujo de ingresos que asegure el retorno de la inversión.

En el caso de la energía solar, el costo inicial de las tecnologías es elevado y en algunos países como Colombia, no está reglamentado que los excedentes puedan ser vendidos a la red.

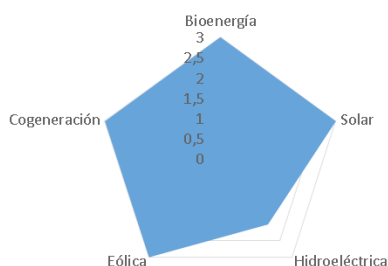
#### 4.3.2.3 Replicabilidad

Los resultados obtenidos del análisis del criterio de replicabilidad, permiten evidenciar que hay amplias oportunidades para replicar las experiencias de proyectos de energía solar, bioenergía, cogeneración y eólicos, primordialmente.

La posibilidad de adopción en otros ámbitos de muchas de las experiencias recogidas es amplia; pero sin duda, es necesario validar en cuáles lugares y con qué condiciones es factible dicha réplica; y este es un error más común de lo esperado, como lo evidencia un estudio sobre el uso indiscriminado de biodigestores en Perú.

Si bien las experiencias sistematizadas y las lecciones aprendidas documentadas de un proyecto posibilitan el éxito en las réplicas, en cada caso resulta necesaria una estrategia particular para que el conocimiento local adapte las tecnologías para el uso de las energías renovables en los territorios rurales.

Figura 31 Criterio Replicabilidad

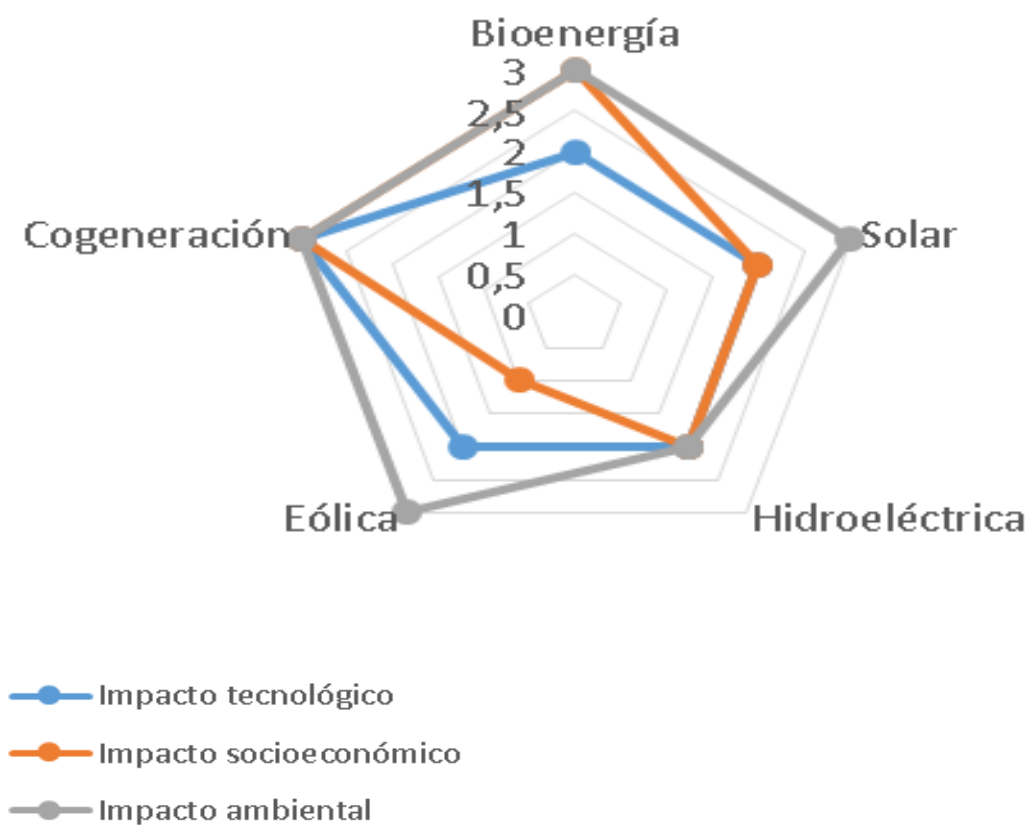


FUENTE. Elaboración propia.

#### 4.3.2.4 Impactos

La cogeneración es la energía renovable que resulta impactante en todos los aspectos, indudablemente, por integrar una energía renovable con la eficiencia energética. (ver figura 32)

Figura 32. Criterio de impactos



FUENTE. Elaboración propia.



### *Impactos tecnológicos*

Si se espera que la creación de capacidades se dé localmente; indudablemente, la ingeniería requerida para la implementación de los proyectos tiene importancia, pero no hay impacto tecnológico si a las comunidades no se les transfiere conocimientos sobre las energías renovables. Este caso se evidencia sobre todo en la mayoría de experiencias con los sistemas solares y los eólicos, donde estos son entregados como cajas negras y luego, ante la menor necesidad de ampliación o mantenimiento, lo que puede ocurrir cuando el proyecto ya ha terminado, es que las comunidades no tienen idea de cómo actuar y sencillamente pueden dejar su uso. Una experiencia interesante en este tema es la del proyecto “Conformación de Microempresas de Mantenimiento de Sistemas Fotovoltaicos” en Bolivia. (ver experiencia documentada en la página 67 de este informe)

### *Impactos socioeconómicos*

Las contribuciones al impacto socioeconómico fueron identificadas cuando se propiciaron condiciones para el mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones a través de opciones energéticas apropiadas y sostenibles, y a su vez, se fortalecieron las capacidades de conocer y evaluar las necesidades energéticas y articularlas en forma efectiva.

De acuerdo con la revisión y aplicación de este criterio, las experiencias mejor calificadas son aquellas relacionadas con la producción de biocombustibles, ya que logran consolidar cadenas productivas y comerciales a partir del uso de biomasa con fines energéticos, además de que generan empleo rural de calidad y aportan al crecimiento económico de las zonas donde se desarrollan.

### *Impactos ambientales*

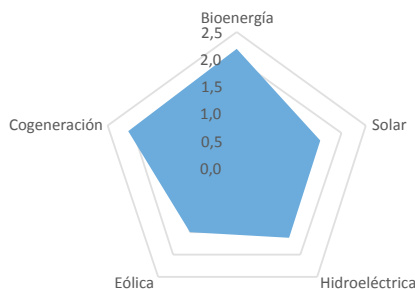
Si bien es cierto que el uso de las energías renovables tienen un efecto positivo en términos de la reducción de emisiones de GEI, en muchos de los proyectos relacionados con la generación se presentan objeciones ambientales para su implementación por los impactos negativos, el cambio de las condiciones edafoclimáticas y de uso del territorio, así como los riesgos para la soberanía alimentaria, tal es el caso de algunas pequeñas centrales hidroeléctricas y de la producción de bioenergía.

#### 4.3.2.5 Gestión del conocimiento

Este criterio es definido como el desarrollo y aprovechamiento de oportunidades para la transferencia de tecnología, habilidades, experiencias e innovaciones en energías renovables.

En las experiencias revisadas, la gestión del conocimiento se analizó desde el punto de vista del esfuerzo de colaboración y trabajo conjunto de varias entidades o instituciones con organizaciones locales, para lograr la sistematización y validación de lecciones aprendidas en el uso de las energías renovables. Otra consideración tenida en cuenta concierne al nivel de difusión o divulgación de la información sobre los proyectos y las posibilidades de acceso o consulta de los resultados, experiencias y lecciones aprendidas que permitan enriquecer ejercicios similares.

Figura 33. Gestión del conocimiento

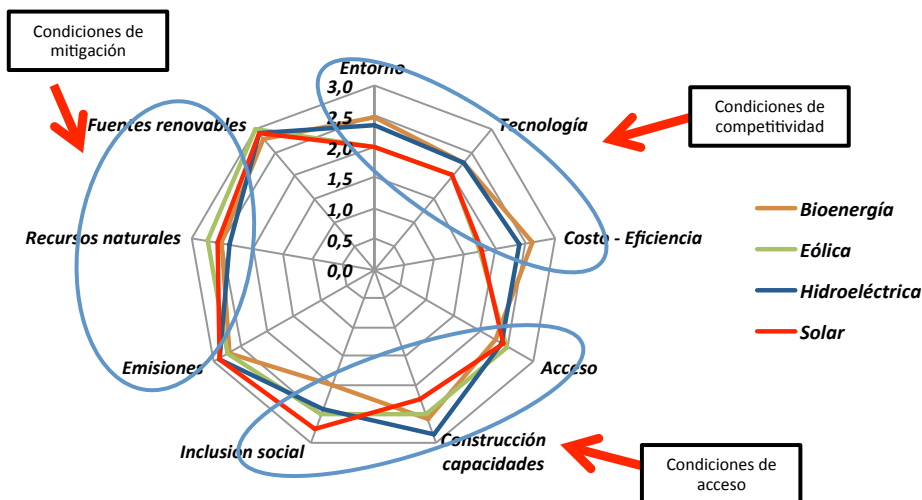


FUENTE. Elaboración propia.

#### 4.3.4 Criterios de verificación

De las 174 experiencias elegidas, 46 avanzaron al proceso de verificación; en la Figura 34 se muestra el comportamiento de todos los criterios de verificación para cada uno de los tipos de energías. Se observa un mayor acercamiento al cumplimiento total de los criterios relacionados con la contribución a la creación de condiciones de mitigación del cambio climático.

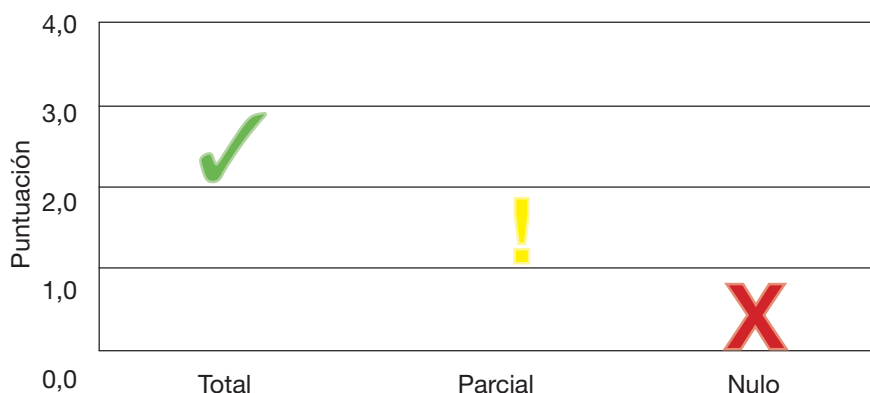
Figura 34. Experiencias de Energías Renovables. Región Andina. Criterios de verificación de las experiencias elegidas



FUENTE: Elaboración propia.

La nomenclatura que se utiliza para la puntuación de los criterios de verificación de las lecciones y experiencias en energías renovables se muestra en la Figura 35.

**Figura 35. Nomenclatura para la puntuación de los criterios de elegibilidad y de verificación**



*Cumplimiento de los Criterios de Elegibilidad y de Verificación*

FUENTE: Elaboración del Ing. Orlando Vega. IICA.

Nota: Un valor de 3 indica que cumple con el criterio de elegibilidad; 2 que cumple parcialmente; y 1 que no cumple con el correspondiente criterio.

#### 4.3.3.1 Criterios de creación de condiciones de competitividad

La evaluación de los subcriterios estableció si las experiencias aportaron a la creación de condiciones de competitividad, y su respectiva ponderación se presenta en la Tabla 11.

**Tabla 11. Puntaje de criterios de creación de condiciones de competitividad**

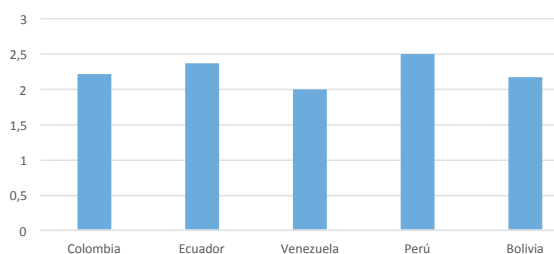
País	Energía	Entorno	Tecnología	Costo - eficiencia	Puntaje total	Puntaje promedio	Nomenclatura de puntuación
Bolivia	Solar	2,0	2,0	2,3	6,3	2,1	✓
Bolivia	Hidroeléctrica	2,5	2,0	2,0	6,5	2,2	✓
Bolivia	Bioenergía	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0	✓
Colombia	Eólica	2,0	2,0	1,5	5,5	1,8	!
Colombia	Solar	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0	✓
Colombia	Hidroeléctrica	2,2	2,5	2,8	7,6	2,5	✓
Colombia	Bioenergía	2,6	2,3	2,8	7,7	2,6	✓
Ecuador	Bioenergía	2,8	2,0	3,0	7,8	2,6	✓
Ecuador	Eólica	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0	✓
Perú	Solar	2,0	2,0	1,0	5,0	1,7	!
Perú	Bioenergía	3,0	2,0	3,0	8,0	2,7	✓
Venezuela	Bioenergía	2,0	3,0	2,3	7,3	2,4	✓

## Entorno

Para analizar el entorno, se tuvo en cuenta el marco normativo, la institucionalidad y los programas y proyectos a nivel de cada uno de los países. El requerimiento para las experiencias es el desarrollo del ciclo de vida del proyecto, contando con reglas de juego claras, estables y que promuevan la generación de energía con fuentes renovables, mediante el uso de incentivos u otros instrumentos.

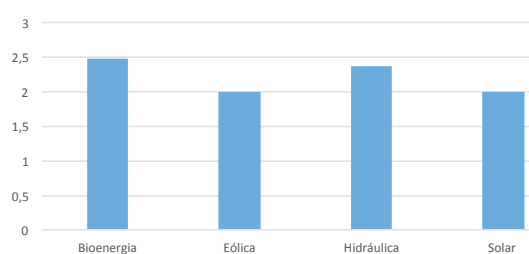
En ese sentido, la mejor dotación la tienen los proyectos de bioenergía, particularmente los de biocombustibles, que en general han sido favorecidos con un entorno favorable, en materia normativa y de políticas, respecto a otras fuentes de energías renovables.

**Figura 36. Evaluación del criterio Entorno por País**



FUENTE. Elaboración propia.

**Figura 37. Evaluación del criterio Entorno para cada tipo de energía renovable**



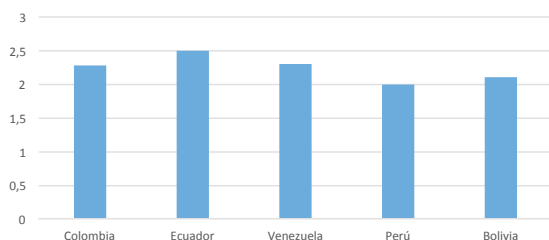
FUENTE. Elaboración propia.

## Tecnología

El proyecto debe servir, ya sea como demostración y experiencia piloto, en dos aspectos: 1) que la inversión y emprendimiento en tecnologías de energía renovable pueden atraer financiación tanto de bancos comerciales como de instituciones financieras no bancarias, o 2) que las tecnologías de energía renovable pueden contribuir a mejorar las condiciones de vida en comunidades aisladas o desfavorecidas y desencadenar la inversión en estas áreas por parte del gobierno central o de los gobiernos locales.

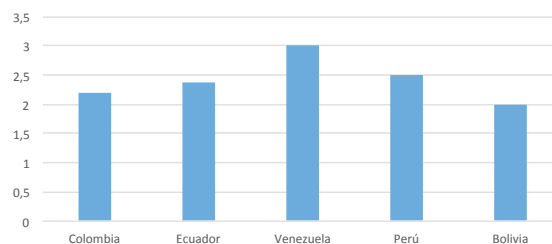
Debe pasarse de los proyectos demostrativos a proyectos productivos que sean rentables y que promuevan el uso de energías renovables, rentables y competitivas.

**Figura 38. Criterio de tecnología por tipo de energía renovable**



FUENTE. Elaboración propia.

**Figura 39. Criterio de tecnología por país**



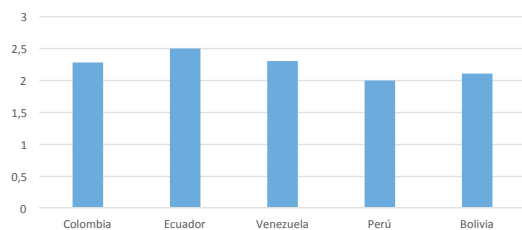
FUENTE. Elaboración propia.

## Costo eficiencia

Sumado a los escenarios que plantea la guía, la aplicación al MDL es otro medio que asegura ingresos adicionales al proyecto, y esto redundaría en la mejora de su rentabilidad. Por otra parte, la rentabilidad financiera no es un tema fácil para los proyectos de energías renovables; los costos de inversión siguen siendo elevados comparados con otras tecnologías. Sin embargo, en un escenario óptimo las energías renovables deberían alcanzar la competitividad en el mercado liberalizado de la energía.

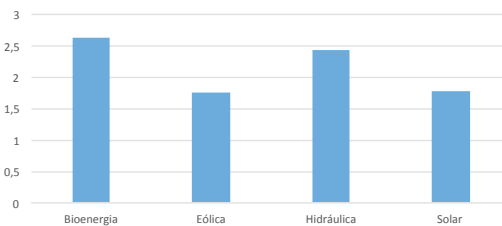
Cabe resaltar los beneficios ambientales de las energías renovables, los cuales usualmente no son contabilizados y podrían aportar a mejorar su competitividad. Los costos de producción e implementación de los sistemas fotovoltaicos y eólicos son factores determinantes para que este tipo de tecnologías puedan participar en mayor proporción en la oferta energética.

**Figura 40. Evaluación del Costo Eficiencia por País**



FUENTE. Elaboración propia.

**Figura 41. Costo eficiencia por tipo de energía renovable**



FUENTE. Elaboración propia.

#### 4.3.3.2 Criterios de condiciones de acceso a energías renovables

La evaluación de los subcriterios para establecer si las experiencias permiten el acceso al uso de las energías renovables y su respectiva puntuación se presenta en la Tabla 12.

**Tabla 12. Puntaje Criterios de condiciones de acceso a energías renovables**

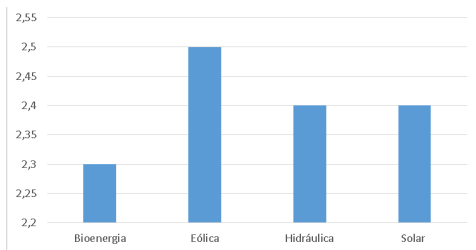
Pais	Energía	Acceso	Construcción capacidades	Inclusión social	Puntaje total	Puntaje promedio	Nomenclatura de puntuación
Bolivia	Solar	2,3	2,7	2,3	7,3	2,4	✓
Bolivia	Hidroeléctrica	2,5	3,0	2,5	8,0	2,7	✓
Bolivia	Bioenergía	3,0	3,0	2,0	8,0	2,7	✓
Colombia	Eólica	3,0	2,5	2,5	8,0	2,7	✓
Colombia	Solar	3,0	2,0	3,0	8,0	2,7	✓
Colombia	Hidroeléctrica	2,3	2,7	2,3	7,3	2,4	✓
Colombia	Bioenergía	1,2	2,4	2,1	5,7	1,9	!
Ecuador	Bioenergía	2,8	2,8	2,3	7,8	2,6	✓
Ecuador	Eólica	2,0	2,5	2,5	7,0	2,3	✓
Perú	Solar	2,0	2,0	3,0	7,0	2,3	✓
Perú	Bioenergía	2,0	2,0	1,0	5,0	1,7	!
Venezuela	Bioenergía	2,4	2,8	2,6	7,8	2,6	✓

FUENTE: Elaboración propia.

## Acceso

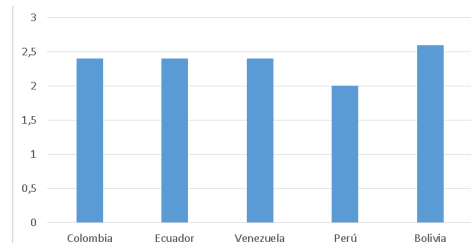
El acceso a la energía renovable en los países del estudio se ha visto favorecido por importantes proyectos de generación que se llevan a cabo porque se ha creado un marco regulatorio que propicia la inversión, y porque se consideran de mercado claras y estables. Otro aspecto es la participación de la banca multilateral en el financiamiento de los proyectos.

Figura 42. Criterio de acceso por tipo de energía renovable



FUENTE. Elaboración propia.

Figura 43 Criterio de acceso por país

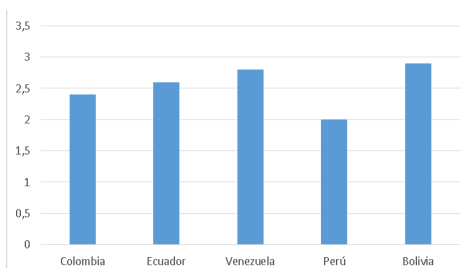


FUENTE. Elaboración propia.

## Construcción de capacidades

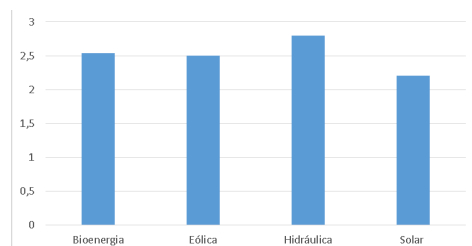
Las capacidades adquiridas para el uso y acceso a las energías renovables ha sido un proceso continuo y permanente de aprendizaje al interior de las comunidades rurales con el fin de cambiar actitudes respecto a las nuevas tecnologías, desarrollando al mismo tiempo destrezas y habilidades, por ejemplo en el mantenimiento de equipos, lo que contribuye con la confianza y la sostenibilidad de estos proyectos.

Figura 44. Criterio de Construcción de Capacidades por País



62 FUENTE. Elaboración propia.

Figura 45. Criterio de Construcción de Capacidades por Tipo de Energía Renovable

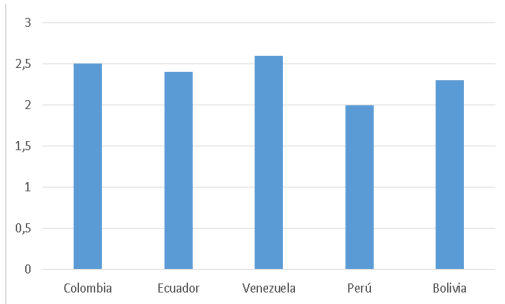


FUENTE. Elaboración propia.

## Inclusión social

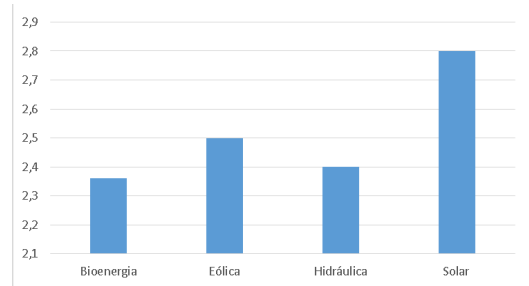
La participación de la población en los proyectos de energías renovables, usualmente se ha propiciado a través de los programas de Responsabilidad Social Empresarial o de los beneficios de los proyectos MDL. Es trascendental que los proyectos de energía renovable sirvan como mecanismos de inclusión y desarrollo social, para que también se conviertan en motores del desarrollo regional.

Figura 46. Criterio de inclusión social por país



FUENTE. Elaboración propia.

Figura 47. Criterio de inclusión social por tipo de energía renovable



FUENTE. Elaboración propia.

### 4.3.3.3 Criterios de contribución a la mitigación del cambio climático

La evaluación de los subcriterios para establecer si las experiencias ayudan a la mitigación del cambio climático y su respectiva ponderación se presenta en la Tabla 13.

Tabla 13. Puntaje de criterios que contribuyen a la mitigación del cambio climático

País	Energía	Emisiones	Recursos Naturales	Fuentes Renovables	Puntaje total	Puntaje promedio	Nomenclatura de puntuación
Bolivia	Solar	2,7	2,7	2,7	8,0	2,7	✓
Bolivia	Hidroeléctrica	3,0	2,5	3,0	8,5	2,8	✓
Bolivia	Bioenergía	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0	✓
Colombia	Eólica	2,5	2,5	3,0	8,0	2,7	✓
Colombia	Solar	3,0	2,0	3,0	8,0	2,7	✓
Colombia	Hidroeléctrica	2,8	2,3	2,8	7,9	2,6	✓
Colombia	Bioenergía	1,7	2,0	2,1	5,8	1,9	!
Ecuador	Bioenergía	2,8	2,8	2,8	8,3	2,8	✓
Ecuador	Eólica	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0	✓
Perú	Solar	3,0	3,0	3,0	9,0	3,0	✓
Perú	Bioenergía	3,0	2,0	3,0	8,0	2,7	✓
Venezuela	Bioenergía	3,0	2,8	3,0	8,8	2,9	✓

FUENTE: Elaboración propia.



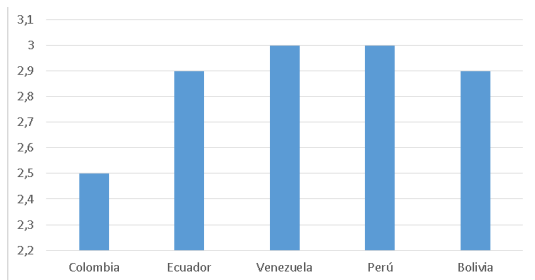
## Emisiones

Los beneficios ambientales a partir de la utilización de fuentes renovables para la generación eléctrica se derivan de las emisiones evitadas de GEI, principalmente de CO<sub>2</sub>.

En este sentido, cobra relevancia la medición de emisiones evitadas mediante la herramienta de análisis del ciclo de vida, por cuanto se lograrían realizar comparaciones de las diferentes tecnologías para la obtención de energía a partir de fuentes renovables, considerando desde la manufactura hasta la puesta en operación de la planta o equipo.

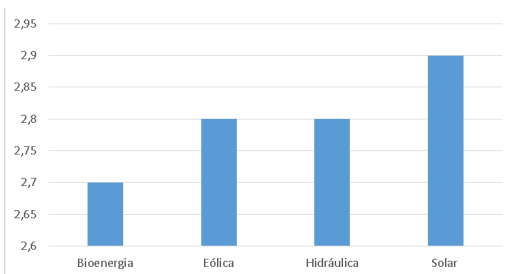
No obstante, en el marco de la metodología utilizada para este informe, se obtuvieron valoraciones que permiten mostrar puntuaciones favorables en emisiones evitadas para las energías solar, hidráulica, eólica y bioenergía.

Figura 48. Criterio de emisiones por país



FUENTE. Elaboración propia.

Figura 49. Criterio de emisiones por tipo de energía renovable

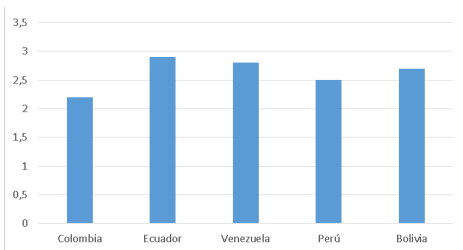


FUENTE. Elaboración propia.

## Recursos naturales

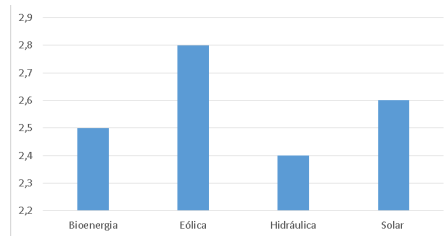
La generación y el uso de las energías renovables involucran frecuentemente efectos ambientales sobre los recursos naturales; algunos de estos tienen que ver con la fabricación de los materiales que se utilizan para los colectores y células solares; otros impactos se presentan supuestamente durante el funcionamiento, como en el caso de algunos sistemas eólicos que emiten ruido, alteran el paisaje, pueden producir interferencias electromagnéticas y tienen impacto sobre la avifauna. Durante la construcción de las micro y pequeñas centrales hidroeléctricas se altera al medio ambiente, se talan árboles, se varía la vida de la fauna acuática, se cambia el uso del suelo y se puede afectar el clima local. La generación de bioenergía puede afectar el recurso aire por la generación de gases, material particulado y olores, entre otros.

**Figura 50. Criterio de recursos naturales por país**



FUENTE. Elaboración propia.

**Figura 51. Criterio de recursos naturales por tipo de energía renovable**

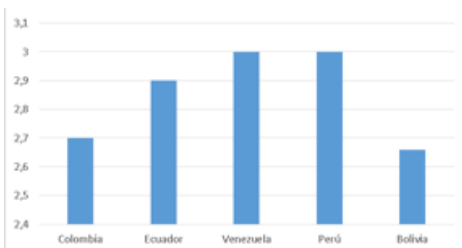


FUENTE. Elaboración propia.

## Fuentes renovables

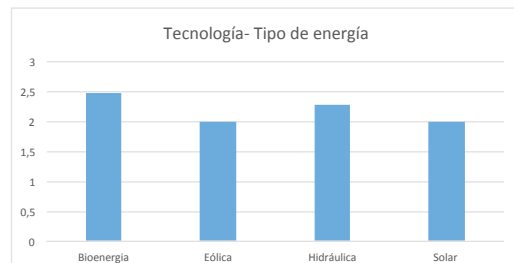
Los países de la Región cuentan con abundantes fuentes renovables de energía: solar, eólica, biomasa, hidroeléctrica, mareomotriz y geotérmica; todas con potenciales estudiados y diferentes disponibilidades en cada país. El uso de estas fuentes de energías renovables en la Región Andina ha venido siendo consolidado a la hidroeléctrica y a los biocombustibles.

**Figura 52. Criterio fuentes renovables por país**



FUENTE. Elaboración propia.

**Figura 53. Criterio fuentes renovables por tipo de energías renovables**



FUENTE. Elaboración propia.

## 4.4. Experiencias documentadas

A continuación se presentan algunas de las experiencias revisadas y verificadas.

Programa Energías Renovables KfW Bolivia (MICROCENTRALES HIDROELÉCTRICAS -MCH)

### Santa Cruz, Potosí, La Paz - Bolivia

#### Descripción de la experiencia

El Programa Energías Renovables KfW, tiene como objetivo la utilización sostenible de energías renovables y está a disposición de las regiones rurales alejadas para dotarles de electricidad con fines de consumo doméstico y usos productivos a través de la autogestión, mediante empresas descentralizadas (Operadoras Locales) que tendrán a su cargo la operación y administración de los proyectos hidroeléctricos por implementarse.

El propósito es contribuir al desarrollo socioeconómico de las regiones rurales a través del mejoramiento de las condiciones de vida de sus pobladores, el fortalecimiento de la microempresa artesanal, industrial y otras actividades productivas, así como la reducción de la contaminación del medio ambiente con la utilización de “energías limpias”. El Programa también prevé la socialización del proyecto en las comunidades a beneficiarse, así como la conformación de Entidades Operadoras Locales con la participación de los pobladores beneficiarios y la capacitación de estos.

Se han conformado empresas eléctricas rurales comunitarias, estudios tarifarios diseñados y aprobados por las comunidades campesinas, diseños de módulos de capacitación y adiestramiento en la operación y mantenimiento de las microcentrales hidroeléctricas, así como la utilización de los usos productivos de la electricidad. Se hace el seguimiento, monitoreo y evaluación a la operación y mantenimiento de las microcentrales hidroeléctricas, se refuerza el adiestramiento organizativo y técnico a los operadores y administrativos, y se solicitan informes trimestrales a los titulares del proyecto, de la energía producida, consumo e ingresos.

#### Resultados o lecciones

Cobertura con energía eléctrica a poblaciones rurales campesinas de Bolivia beneficiando a un total de 581 familias equivalentes a 2905 personas con la generación de 156,8 kW de potencia instalada.

El nivel de organización de la población se encuentra muy ligado con el nivel de desarrollo de sus localidades. Por ello, es importante aprovechar las coyunturas de organización de las comunidades campesinas, como es el caso de los comités de electrificación.

Uno de los aspectos claves en la sostenibilidad de los proyectos hidroeléctricos del Programa es que se diseñó una fórmula efectiva donde los titulares de los proyectos asuman a futuro fondos necesarios para apoyar en la operación y su mantenimiento, teniendo así una participación más directa en la conformación de las empresas operadoras locales y la supervisión de estas.



#### Entidades participantes

VICEMINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE BOLIVIA, KfW.

#### Contactos principales y Fuentes de información

Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas

Tel 2115660 ; rvillarroel@hidrocarburos.gob.bo, www.hidrocarburos.gob.bo

### Descripción de la experiencia

En Bolivia se han instalado más de 20.000 sistemas fotovoltaicos, especialmente en los municipios de menor cobertura eléctrica y comunidades más pobres del país. ENERGÉTICA, en el marco del proyecto EASE (Posibilitando el Acceso a Energía Sostenible, por sus siglas en inglés), identificó que la promoción de la participación de actores locales en el suministro de servicios de energía, podría generar una red de técnicos locales y de microempresas que provean asistencia técnica, suministren equipos, servicios y que enlacen las demandas de la gente con las ofertas existentes. Con este objetivo se realizó un proyecto para disponer de capacidad técnica instalada en campo que provea servicios de reposición y mantenimiento a sistemas fotovoltaicos, identificar nuevas oportunidades para otros usos productivos como hiladoras, bombeo de agua, cercas eléctricas para manejo de pastos, etc.; ayudando a la sostenibilidad y el acceso a la energía a la población rural, pobre y aislada, que utiliza esta tecnología. El Programa de formación diseñado comprende un total de 1200 horas, de las cuales 260 horas son de formación teórica, 500 horas son de laboratorios y 440 horas de prácticas en campo; los participantes obtienen un Certificado de Técnico Auxiliar. Se prevé consolidar un mercado de servicios de energías renovables en el área rural.

### Resultados o lecciones

30 a 40 microempresas consolidadas para el 2010.

El disponer de capacidad técnica instalada en campo que provea servicios de reposición y mantenimiento a sistemas fotovoltaicos, es una necesidad de carácter estratégico para lograr una solución de largo plazo que asegure la sostenibilidad y el acceso a la energía a la población rural, pobre y aislada, que utiliza esta tecnología, además de la generación de empleo local.



#### Entidades participantes

Energética, Enabling Access to Sustainable Energy EASE Bolivia, Fundación ETC Energy, Reino de los Países Bajos DGIS.

#### Contactos principales y Fuentes de información

Energética. Telefax (591 4) 4520317  
energetica@energetica.org.bo.

## Chuquisaca, La Paz, Cochabamba - Bolivia

### Descripción de la experiencia

El Proyecto EnDev (Energizando el Desarrollo, por sus siglas en inglés) Bolivia tiene como objetivo aumentar el número de personas con acceso a fuentes de energía moderna para satisfacer sus necesidades básicas, de manera sostenible, en zonas rurales del país. Desde el año 2005 se ejecutan las siguientes líneas de acción: iluminación, cocinas mejoradas, infraestructura social, producción primaria, transformación, biodigestores familiares y gas natural para infraestructura social (Sembrando Gas). En la producción primaria y la transformación, el Proyecto proporciona: Asesoramiento en la selección de tecnologías adecuadas (visitas a campo y reuniones). Asesoramiento en la búsqueda de financiamiento. Cofinanciamiento de hasta 180 Bs/familia para la compra de la tecnología. Realización de capacitaciones en uso y mantenimiento de los equipos, acompañadas de talleres para el establecimiento y fortalecimiento de organizaciones productivas con las familias productoras rurales. Se han implementado bombas eléctricas y eólicas para la dotación de agua en bebederos para ganado y riego de cultivos; se han conformado comités de riego y agua potable, así como organizaciones de productores que se forman gracias a la introducción de las tecnologías, con el fin de asegurar un buen uso y mantenimiento de las mismas. También se cuenta con deshidratadores solares y tostadoras de maní. Otra tecnología implementada son los biodigestores para el aprovechamiento del biogás y biol (fertilizante ecológico).

### Resultados o lecciones

A marzo de 2013 se han beneficiado 145 501 familias.

Los impactos económicos por la menor pérdida de productos, diversificación agrícola, inclusión de nuevas parcelas de cultivo, mejor calidad de productos y su transformación, son explicados por el apoyo brindado en el acceso a energía para usos productivos.

El aspecto económico debe considerarse como primordial al tratarse de un apoyo con tecnología vinculada a la actividad productiva que afecta directamente a los ingresos económicos del grupo y de cada familia beneficiada. El aspecto tecnológico es importante también para satisfacer las necesidades demandadas por los grupos de productores.

El aspecto organizativo de los grupos beneficiados antes de tener la tecnología y cómo se desarrolló alrededor del uso y los nuevos beneficios, es de gran valor para indagar sobre la sostenibilidad de las intervenciones.

Las alianzas logradas por el Proyecto con los gobiernos municipales son favorables, puesto que al visualizarse los impactos logrados, destinan mayor cantidad de recursos locales en la instalación de sistemas de riego a un mayor número de comunidades bajo los mismos esquemas de trabajo realizados con EnDev.



#### Entidades participantes

GIZ, Ministerio Holandés de Asuntos Exteriores, Australian AID, UK AID, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE.

#### Contactos principales y Fuentes de información

Proyecto EnDev Bolivia - Acceso a Energía. Calle 12 de Calacoto N° 7978 esq. Sánchez Bustamante.  
Tel/Fax: +591 (2) 2115256 • 2119499 [www.endev-bolivia.org](http://www.endev-bolivia.org), [energetica@energetica.org.bo](mailto:energetica@energetica.org.bo).

## Chusicaca, Cochabamaba, Santa Cruz, Oruro, Potosí - Bolivia

### Descripción de la experiencia

El programa EUROSOLAR (La Asociación Europea para la Energía Renovable, por sus siglas en inglés) es iniciativa de la Unión Europea y tiene por objeto promover el uso de las energías renovables en ocho países de América Latina, y de ese modo, contribuir a la mejoría de las condiciones de vida de las poblaciones, en particular indígenas, apoyándolas en su lucha contra la pobreza, el aislamiento y la marginalización de sus condiciones socio-económicas.

El Programa EUROSOLAR es un programa social que beneficia a 59 escuelas rurales de Bolivia, en comunidades campesinas carentes de servicios básicos, con la implementación de un sistema híbrido (solar-eólico) que genera electricidad para alimentar un conjunto de equipos, denominado Kit de Electrificación Rural.

### Resultados o lecciones

Los centros comunitarios EUROSOLAR han sido transferidos en su totalidad desde el Ministerio de Hidrocarburos y Energía a los 35 Gobiernos Municipales (kit de generación, antena satelital y pararrayos). El esquema de sostenibilidad radica en los Gobiernos Autónomos Municipales beneficiarios del Programa, en coordinación con las comunidades campesinas bajo un modelo económico, técnico, legal y social. Conformación de 59 comités locales de gestión en coordinación con las comunidades campesinas. Elaboración de manuales de operación y mantenimiento en idiomas nativos: Quechua, Aymara, Guara-yo, Chiquitano y Guarayo, así como normas del funcionamiento de los centros comunitarios. Elaboración de 59 Planes de Negocios. Diseño de cursos de capacitación en línea para las 59 comunidades y 35 gobiernos municipales favorecidos por EUROSOLAR a través de la Universidad Católica Boliviana. Comité de Seguimiento Multiministerial conformado entre el M. Salud, M. de Educación, M. de Desarrollo Rural y Tierras, M. de Economía Plural y Desarrollo Productivo, M. de Medio Ambiente y Agua. Convenio suscrito con la Organización de Estados Iberoamericanos - OEI, para brindar servicio de conectividad a las comunidades EUROSOLAR, por un lapso de 6 meses; posteriormente los Gobiernos Municipales asumirán los costos de conectividad en el marco de los acuerdos suscritos con el Ministerio de Hidrocarburos y Energía.



#### Entidades participantes

VICEMINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS ALTERNATIVAS

#### Contactos principales y Fuentes de información

Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas

Tel 2115660 ; rvillarroel@hidrocarburos.gob.bo.

europaaid-euro-solar@ec.europa.e

<http://programaeuro-solar.eu/>

[www.hidrocarburos.gob.bo](http://www.hidrocarburos.gob.bo).

## Proyecto ECOTECNOLÓGICO La Paz - Bolivia

### Descripción de la experiencia

El Proyecto Ecotecnológico, ejecutado por PRODENER (Programa de Desarrollo con Energías Renovables, una ONG Boliviana, constituida legalmente en 1997) en conjunto con ALISEI (ONG italiana para la promoción del desarrollo y la reducción de la pobreza y de la desigualdad), tiene por objeto dotar de energía eléctrica a los pueblos rurales del Departamento de La Paz, no conectados a la red eléctrica nacional. El proyecto lleva energía eléctrica a través de la construcción de microcentrales hidroeléctricas (MCH). Cada comunidad interesada debe presentar su propuesta con una descripción clara de la disponibilidad de los recursos hídricos y su nivel de organización y disponibilidad para participar activamente en la construcción de la obra y luego en la administración, operación y mantenimiento de esta. Los beneficiarios participan, por lo tanto, desde el trabajo de identificación del proyecto, en la elaboración del estudio de prefactibilidad y de factibilidad aportando una información muy valiosa para el éxito del proyecto. Esta participación es posible gracias a la capacitación que recibe la comunidad en todo el proceso, especialmente en temas como Administración, Operación y Mantenimiento de las MCH's. El proyecto valida la información y se encarga del diseño definitivo, y la comunidad conforma un Comité de Electrificación y la autoconstrucción de la obra en los tiempos en que les sea posible. El acompañamiento y proveeduría están a cargo de las ONG's.

### Resultados o lecciones

Construcción de 10 MCH (Challa Jauría, San Isidro de Uyunense, San Pablo, San José de Uchupiamonas, San Miguel de Bala, Villa Barrientos, Centro Tocaróni, Santiago Siete Lomas, San Juan de Coripata, Incapucara).

Construcción de 4 proyectos productivos (Planta procesadora de leche en San Isidro de Uyunense, Planta Pre-beneficiado de café en San Pablo, Taller Artesanal en San José de Uchupiamonas, Planta procesadora de harina de yuca en San Miguel de Bala).

El trabajo mancomunado entre las autoridades locales, las organizaciones de la sociedad civil y las propias comunidades, permite hacer posible la conexión eléctrica a costos factibles, tanto de construcción como de operación y mantenimiento, y genera un proceso de empoderamiento de la población.



#### Entidades participantes

PRODENER, ALISEI, Unión Europea, VICEMINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍAS ALTERNATIVAS.

#### Contactos principales y Fuentes de información

PRODENER, Calle Capitán Castrillo N° 255 Zona Sopocachi I Sopocachi, La Paz, Bolivia.  
Tel. 591 67325862 CEPAL, Panorama social de América Latina 2005, [www.cepal.org](http://www.cepal.org)

## La Guajira - Colombia

### Descripción de la experiencia

El Parque Eólico Jepírachi está ubicado en la costa caribe colombiana, en el departamento de La Guajira. Es el primer parque eólico construido en el país. Los estudios de viabilidad los realizó Empresas Públicas de Medellín (EPM) en 1999, con el objeto de considerar tecnologías limpias y eficientes para la generación de energía.

El Parque posee dos unidades generadoras accionadas por turbinas. Tiene una capacidad instalada de 19,5 MW de potencia nominal, con 15 aerogeneradores de 1,3 megavatios cada uno, sometidos a los vientos alisios que soplan casi todo el año en esta parte de la península, a un promedio de 9,8 metros por segundo. Además una subestación con una capacidad de transformación de 25 megavoltiamperios. Esta recibe la energía generada a nivel de tensión de 13.8 kV y la transforma a 110 kV para ser inyectada a las líneas de transmisión y al Sistema Interconectado Nacional (SIN). El Parque entró en operación comercial plena el 19 de abril de 2004. La energía generada promedio anual es de 55.000 kWh/año.

Jepírachi está registrado como Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) por la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. Fue uno de los primeros proyectos MDL firmados en el país. Las emisiones reducidas fueron estimadas en 1 600 000 t y se negociaron con el Fondo Comunitario del Carbono (Community Carbon Fund –CCF) las primeras 800 000 t.

### Resultados o lecciones

La participación de la comunidad indígena Wayuu a través de los mecanismos de consulta previa fue clave para la concertación de un plan de manejo ambiental. El Plan incluye inversiones adicionales a las derivadas de los beneficios pagados por el PCF; este manejo fue considerado por el Banco Mundial como referencia obligatoria para el desarrollo de proyectos similares en otras partes del mundo. A raíz de esta experiencia, el Banco Mundial creó el Fondo Comunitario del Carbono (Community Carbon Fund –CCF), con el fin de apoyar proyectos de MDL en comunidades menos favorecidas.

La gestión social se basa en el respeto de la integridad étnica y cultural de la comunidad Wayuu, en el establecimiento de relaciones de confianza, y en la búsqueda de la equidad y el beneficio mutuo. Por otra parte, el proyecto implicó modificaciones en la normatividad colombiana para permitir el despacho a la red, de una unidad generadora con capacidad inferior a los 20 MW.



#### Entidades participantes

Empresas Públicas de Medellín – EPM. Empresa de servicios públicos domiciliarios, de carácter pública.

#### Contactos principales y Fuentes de información

Carrera 58 42-125. Medellín, Colombia. [epm@epm.com.co](mailto:epm@epm.com.co).

[http://www.epm.com.co/site/portals/descargas/catalogos/plegable\\_jepirachi/plegable.html](http://www.epm.com.co/site/portals/descargas/catalogos/plegable_jepirachi/plegable.html)



## Palmira, Valle del Cauca - Colombia

### Descripción de la experiencia

Como parte del Programa de Biocombustibles que desarrolla Colombia con el objeto de propender por la diversificación de la canasta energética con criterios de sostenibilidad ambiental, apoyo al empleo rural y fomento a la agroindustria, en el 2005 el Ingenio Providencia puso en funcionamiento una moderna planta de alcohol carburante, con una capacidad instalada de 250 mil litros día, la que amplió en 2011 alcanzando una capacidad de producción de 300 mil litros día, que absorben 65 126 t/año de azúcar. La producción de etanol se fundamenta en la fermentación y destilación de la glucosa. El área plantada de caña de azúcar es de 9287 ha, se generan 1688 empleos directos y 33 706 empleos indirectos. Además, en 2009 inició operación la planta de cogeneración del Ingenio, con una capacidad instalada total de 34 megavatios, que permite su autoabastecimiento y genera excedentes para venta a la red de 19,9 MW. El proyecto de cogeneración posee una instalación de dos evaporadores y calentadores para optimizar el consumo de vapor de baja presión, una caldera de alta presión con capacidad de 400 000 libras de vapor por hora, dos turbogeneradores con capacidad de 20 megavatios cada uno y una subestación de potencia de 25 megavoltiamperios para elevar el voltaje de 13 200 voltios a 115 000 voltios. Utiliza bagazo y carbón.

Como parte de su Programa de Responsabilidad Social, el Ingenio Providencia tiene el Centro de Formación Integral Providencia, donde estudian 4 mil personas desde maternal hasta tecnologías, gracias a convenios interinstitucionales. Además, el Museo de la Caña de Azúcar es un aporte del Ingenio a la cultura de esta región colombiana.

### Resultados o lecciones

El trabajo conjunto que compromete al sector privado y público, permite avanzar en los objetivos propuestos y fortalecer sectores productivos.

La participación del Estado mediante un marco regulatorio coherente e incentivos, estimula la producción y comercialización de biocombustibles y los cultivos de tardo rendimiento que se utilicen para el efecto. Por otra parte, el proyecto implicó modificaciones en la normatividad colombiana para permitir el despacho a la red, de una unidad generadora con capacidad inferior a los 20 MW.



#### Entidades participantes

Ingenio Providencia S.A. Empresa privada

#### Contactos principales y Fuentes de información

Ingenio Providencia S.A. (57) (2) 4384955

[www.asocana.org/](http://www.asocana.org/)

<http://www.fedebiocombustibles.com/>

[www.ingprovidencia.com](http://www.ingprovidencia.com)

## Soluciones energéticas para comunidades de las etnias Wiwa, Kogui y Arhuacos

# Sierra Nevada de Santa Marta - Colombia

### Descripción de la experiencia

El proyecto ejecutado entre agosto de 2012 y agosto de 2013, tuvo como objetivos estratégicos: Llegar a una zona de difícil acceso para entregar soluciones solares fotovoltaicas a 7 comunidades indígenas. Involucrar a las comunidades beneficiarias del proyecto de tal forma que se apropiaran de la tecnología, hicieran monitoreo diario de variables operacionales y dieran el uso adecuado al sistema. Cumplir con los objetivos y el alcance del proyecto en los tiempos y el presupuesto estipulado. Entregar una solución acorde a las necesidades reales de la comunidad, sin perturbar sus costumbres y creencias. Sistemas solares fotovoltaicos off grid instalados en escuelas, centros de salud, dormitorios y salones de reuniones. Además, se instalaron neveras solares independientes para vacunas.

El nivel de radiación utilizado para los diseños fue de 3.8 kWh/m<sup>2</sup>/día. El sistema de almacenamiento de energía se diseñó con baterías de gel libres de mantenimiento, con autonomía de dos días y una profundidad de descarga del 50 %.

### Resultados o lecciones

La etapa de planificación del proyecto jugó un papel fundamental; además, el conocimiento de la zona, las necesidades de la gente, el contemplar todos los detalles y tiempos desde importación y legalización de equipos, transporte a la zona e instalación, hizo que el proyecto se ejecutara sin retrasos ni contratiempos.

Ejecución presupuestal ajustada a los requerimientos: el proyecto se desarrolló en su totalidad con los recursos asignados, llegando incluso a obtener un excedente de aproximadamente US\$12.000.

Éxito en el programa de capacitación a personas de la comunidad para el manejo adecuado y monitoreo de variables del desempeño del sistema.

Compromiso por parte de las comunidades en la sostenibilidad del proyecto, entendiéndolo por esto Administración, Operación y Mantenimiento, además de las reposiciones de los componentes del sistema solar fotovoltaico en los periodos requeridos.

### Entidades participantes

Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas –IPSE-  
Ministerio de Minas y Energía de Colombia.



### Contactos principales y Fuentes de información

Calle 99 No. 9 A – 54 Torre 3 Piso 14 Edificio 100 Street.

Bogotá D.C. - Colombia.

PBX: (571) 6397888 Fax: (571) 6397888 Ext. 127

Correo Electrónico: ipse@ipse.gov.co

<http://www.ipse.gov.co/>

## Jericó, Antioquia - Colombia

### Descripción de la experiencia

La Central Hidroeléctrica Agua Fresca es una planta de generación de energía hidroeléctrica a filo de agua de 7,5 MW de capacidad instalada que aprovecha el recurso hídrico aportado por el Río Piedras para la generación de 63,3 gigavatios de energía al año. La captación principal de aguas del proyecto consiste en la construcción de un tanque que recogería las aguas vertidas por la Central Hidroeléctrica Río Piedras localizada en la costa a 892.30 m.s.n.m., las cuales serían llevadas a través de un canal de 60 m de longitud hasta el tanque sedimentador y el tanque de carga, dada la posibilidad de que en algunos períodos la Central Hidroeléctrica Río Piedras puede estar funcionando con un flujo menor a 2.9 m<sup>3</sup>/s por causa de bajos caudales en la cuenca, por daño o mantenimiento de alguna de las unidades. El Proyecto Multipropósito Agua Fresca tiene durante su construcción y operación un impacto ambiental mínimo, por ser un proyecto a filo de agua y con obras civiles simples, no causa desplazamiento de poblaciones y tiene baja afectación a los ecosistemas. El Proyecto Multipropósito Agua Fresca tiene como finalidad no solo la generación de energía eléctrica y el desarrollo de un futuro acueducto regional, sino también contribuir a la disminución de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> a través de la sustitución de combustibles contaminantes como fuente para la generación de energía eléctrica.

### Resultados o lecciones

En 2006 el proyecto fue registrado por la Convención Marco de Cambio Climático de Naciones Unidas – UNFCCC.

Los ingresos por energía y carbono favorecen la inversión en proyectos de generación eléctrica a pequeña escala.

Las consideraciones ambientales son muy importantes en el desarrollo de proyectos de generación de energía renovable, especialmente en los que utilizan fuentes hídricas.



#### Entidades participantes

GENERADORA UNIÓN SAS (AGUAS DE LA CABAÑA S.A. E.S.P).

#### Contactos principales y Fuentes de información

GENERADORA UNIÓN SAS, Cra. 35 7 - 99 Piso 2. Medellín, Antioquia – Colombia. Teléfono: (574) 312 4084, Fax: (574) 312 1711

<http://www.gunion.com/>

<http://cdm.unfccc.int/>

## Meta y Casanare - Colombia

### Descripción de la experiencia

Aceites Manuelita es una empresa productora de biodiesel, de otros productos de valor agregado y subproductos de alta calidad derivados de la palma de aceite, comercializados en los sectores energético, químico y alimenticio. Los cultivos de palma están ubicados en los Llanos Orientales, en los departamentos del Meta (municipio de San Carlos de Guaroa) y Casanare (municipio de Orocué). La compañía estableció sus primeros cultivos de palma de aceite en 1987. En los años posteriores continuó con la siembra hasta completar 6300 hectáreas de cultivo. En 1991, se puso en funcionamiento una planta extractora, que cuenta con una capacidad de proceso de 72 toneladas por hora. En esta planta se procesan el fruto propio y el proveniente de 14 000 hectáreas de proveedores. En 2010 se inauguró la planta de biodiesel, con capacidad de producción de 350 000 litros diarios, los cuales se destinan a dar cumplimiento a la normatividad de mezclas de biocombustibles en todo el territorio nacional.

### Resultados o lecciones

Las políticas del Estado son fundamentales para el éxito en los proyectos de biocombustibles.

Es necesaria una visión global de largo plazo, considerando los beneficios sociales (empleo directo a 2500 personas en el caso de Aceites Manuelita) y económicos.

El compromiso de los gremios y los industriales ha sido esencial para la realización del proyecto.



#### Entidades participantes

GENERADORA UNIÓN SAS (AGUAS DE LA CABAÑA S.A. E.S.P).

#### Contactos principales y Fuentes de información

GENERADORA UNIÓN SAS, Cra. 35 7 - 99 Piso 2. Medellín, Antioquia – Colombia. Teléfono: (574) 312 4084, Fax: (574) 312 1711

<http://www.gunion.com/>

<http://cdm.unfccc.int/>

## Proyecto piñón para Galápagos

# Manabí - Ecuador

### Descripción de la experiencia

El abastecimiento energético de Galápagos para el año 2007, basado en la dependencia de combustible desde el Continente, originaba inseguridad y vulnerabilidad de la cadena de abastecimiento frente a contingencias externas y un riesgo para la protección y conservación del ecosistema de las islas. El Gobierno Nacional a través del hoy Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), lanzó en abril de 2007 el Programa Cero Combustibles Fósiles para Galápagos, con el objetivo, a corto plazo, de reducir gradualmente hasta su eliminación el uso de diésel en la generación eléctrica con la utilización de biocombustibles y, a largo plazo, la sustitución de combustibles fósiles en las actividades de transporte, pesca y turismo. En este marco estratégico, el Proyecto de Energías Renovables para Galápagos -ERGal- y la cooperación alemana, exploraron alternativas de producción de biocombustibles en el Ecuador continental para su uso energético en las Islas Galápagos, llegando a la conclusión de que el aceite de piñón constituía la mejor opción; así las cosas, el proyecto se puso en marcha en Manabí, litoral ecuatoriano, y otras instituciones se han sumado para contribuir con este desarrollo, particularmente el IICA, entidad encargada del componente agroindustrial. El piñón es una planta arbustiva utilizada tradicionalmente en Manabí como cerca viva, de cuyas semillas se extrae el aceite mediante un sencillo procedimiento. La cadena de producción, acopio y procesamiento se está organizando para que en el corto plazo esté en manos de productores organizados en cooperativas, lo que da una dimensión social y económica al proyecto y permite, además, mitigar los procesos de erosión y desertificación que afectan a Manabí.

### Resultados o lecciones

4500 productores en el continente vinculados con el suministro de materia prima, quienes han aumentado sus ingresos gracias a la venta del piñón. 128 habitantes de isla Floriana beneficiados con electricidad. Producción de 12 000 gal/año de biodiesel.

El saber comunitario es un elemento que debe ser tomado en cuenta, conjugando los conocimientos de la gente de Manabí con las investigaciones realizadas por el INIAP.

El proceso de comunicación y difusión es muy importante para que los beneficiarios conozcan las reglas de juego. La capacitación es fundamental y ha sido reforzada con la intervención del IICA a través de especialistas en ciertos temas, como las podas y la post cosecha y conversar sobre temas legales y de cooperativismo. Un acierto ha sido la participación en el equipo técnico local de un sociólogo que ha tomado mayor contacto con la gente, examinando el aspecto social que ha sido complementado con el técnico.

La investigación y el acompañamiento técnico, tanto en la producción como en la transformación son claves, así como el aprovechamiento de los subproductos de la extracción de aceite.

#### Entidades participantes

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER), Agencia Alemana de Cooperación Internacional, GIZ, y la Empresa Eléctrica Provincial de Galápagos, EEGP, Corporación INIAP, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

#### Contactos principales y Fuentes de información

[www.iica.int](http://www.iica.int), [www.mer.gov.ec](http://www.mer.gov.ec), [www.agricultura.gob.ec](http://www.agricultura.gob.ec), <http://www.ergal.org/>, [www.ingprovidencia.com](http://www.ingprovidencia.com)



## Central Térmica de Cogeneración a Bagazo Paramonga I

# Departamento de Lima - Perú

### Descripción de la experiencia

La central térmica a bagazo Paramonga I, forma parte de la planta de producción de la empresa Agroindustrial Paramonga S.A.A. (AIPSAA) y está localizada en el distrito de Paramonga, provincia de Barranca, departamento de Lima. Diseñada con base en una caldera existente en el complejo azucarero del tipo acuo tubular, con producción de vapor sobrecalentado de 120 t/h, presión de 620 psi y temperatura de vapor de 400 °C, empleando como combustible el bagazo de la caña de azúcar y residuos de cosecha, tiene una potencia instalada de 23 megavatios. Desde sus inicios, AIPSAA ha desempeñado un rol importante en el desarrollo de la comunidad de Paramonga, principalmente por la generación de empleo directo y el apoyo a actividades sociales y educativas. La central Paramonga I desplazó un porcentaje de la generación eléctrica, ya que la generación de energía con bagazo presenta un costo menor que el que se daría con el uso de combustibles fósiles. Se espera que el proyecto desplace 85 300 t CO<sub>2</sub> por año y un total de 170 600 t CO<sub>2</sub> para el primer periodo de acreditación, generando una cantidad equivalente de certificados de emisiones.

### Resultados o lecciones

La aplicación al MDL y los beneficios otorgados por la adjudicación de la subasta RER (Rendimiento Eléctrico Equivalente), hacen el proyecto sostenible en el tiempo. El factor de éxito del proyecto se sustenta en el uso de tecnologías modernas que son más eficientes y permiten aprovechar el potencial calórico existente en el bagazo de caña. Otro factor igualmente importante es mantener una estrecha relación con la comunidad, organizando acciones conjuntas en temas sociales que mejoren la calidad de vida de la población. El marco normativo para la generación RER que la promueve, vía incentivos, es clave para mejorar el retorno de la inversión del proyecto.



#### Entidades participantes

Agroindustrial Paramonga S.A.A. (AIPSAA). Financiamiento BID.

#### Contactos principales y Fuentes de información

Agroindustrial Paramonga S.A.A. , Av. Ferrocarril 212, Zona Industrial. Paramonga - Barranca.  
Teléfono: +51-1- 2021111  
<http://www.agroparamonga.com/>

### Descripción de la experiencia

Tacna Solar es la primera planta solar en el Perú. La potencia instalada es de 20 MW y ocupa un área de 121,8 has. Tacna solar genera la energía que es entregada a la subestación Héroes que es parte del Sistema Interconectado Nacional. Esta planta genera empleo local (400 personas durante la construcción) y no representa mayores impactos ambientales. La producción anual de energía estimada es de 50 000 megavatios, para atender una demanda atendida anual de 36 000 hogares. Fue puesta en operación comercial el 31 de octubre de 2012. La planta solar fotovoltaica "Panamericana" presenta iguales características a la planta Tacna Solar, situada en Moquegua.

Las dos plantas evitarán a la atmósfera más de 50 000 toneladas de CO<sub>2</sub> al año.

Las plantas solares fotovoltaicas fueron adjudicadas a Gestamp Solar y Solarpack en una licitación del gobierno peruano en febrero de 2010 y ambas compañías desarrollan conjuntamente. El contrato con el gobierno peruano contempla el suministro de 98 gigavatios anuales de electricidad solar fotovoltaica durante un periodo de 20 años.

### Resultados o lecciones

Para este tipo de proyectos se requiere estabilidad jurídica y reglas de juego claras.

Legislación que apoye el desarrollo de las energías renovables.

La estabilidad en las tarifas y los proyectos a largo plazo hacen interesante la inversión.



#### Entidades participantes

Gestamp Solar, Solarpack.

#### Contactos principales y Fuentes de información

[www.osinerg.gob.pe](http://www.osinerg.gob.pe)

[www.solarpack.es](http://www.solarpack.es)

<http://www.gestampren.com/>

## San Martín, Lambayeque (Chiclayo), Cahjamarca y Pasco- Perú

### Descripción de la experiencia

La ONG, GEA, trabaja en el sector arroz en la región de San Martín (Selva Baja – Tarapoto) y Lambayeque (Chiclayo) y en el sector café trabaja en la Sierra Norte (Cajamarca) y Sierra Central (Pasco). Los objetivos estratégicos del proyecto fueron: minimizar los desechos y residuos, así como los recursos que emplean dentro del procesamiento tanto de la elaboración de arroz pilado como del café verde. Además, insertar la cultura de producción más limpia y buscar la replicabilidad, así como fomentar la valorización de los residuos.

En el sector arroz la generación de energía eléctrica se dio a partir de la cascarilla de arroz empleando tecnologías de gasificación y combustión, se consideraron los siguientes datos: se producen 616 000 t de cascarilla de arroz /año, con un potencial energético de 2288 gigavatios /año y un potencial eléctrico (20% eficiencia) para generar 458 gigavatios /año, con una cobertura consumo Nacional: 1.8 %, evitando 247 077 t de CO<sub>2</sub>/ año. En café, se arma un perfil de proyecto para la obtención de energía, a partir de la pulpa de café empleando tecnologías de pirolisis, metanización y bioetanol. Se considera para este caso la siguiente información: una estimación de 600 000 toneladas de pulpa / año => 8% disponible. 48 000 toneladas. Producción de etanol ~ 1200 m<sup>3</sup> de etanol. La energía térmica (metanización) es aproximadamente de 26 000 GJ (secar 5-15 % del café pergamino). Por Pirolisis, son 35 000 gigajulios (secar 15 – 25 % del café pergamino ~ 3000 t biocarbono = 700 ha (reducción de 30 % de los costos de fertilizantes). Por cada kg de pulpa se obtienen 25 litros de biogás con un poder calorífico del biogás de 21.46 kilojulios / litros.

### Resultados o lecciones

La retroalimentación del contexto permitió determinar potenciales regiones por trabajar. Involucrar a todos los actores que se encuentran de manera directa e indirecta en la cadena de valor, informarles sobre los objetivos del proyecto y buscar sinergias y difusión de este, contribuye al éxito.

Las visitas personalizadas permitieron tener un acuerdo voluntario por parte de las empresas participantes. La capacitación in situ ayudó en gran medida a que las empresas entendieran la importancia de implementar prácticas ecoeficientes y seguir la cultura de producción más limpia.

La realización de las evaluaciones in situ se debe realizar con los equipos y especialistas de ambos sectores para poder identificar de manera precisa las oportunidades de mejora.

El seguimiento a la implementación de las mejoras es un punto clave para poder medir el logro de los objetivos (meta).

Los talleres con expertos internacionales – y contar con la participación de otros 3 países - permitió el intercambio cultural sobre tecnologías limpias, así como el formular perfiles de proyectos para valorizar la cascarilla de arroz o la pulpa en el caso del café.

#### Entidades participantes

Grupo GEA.

#### Contactos principales y Fuentes de información

Centro de Ecoeficiencia y Responsabilidad Social (CER), 1.7.3.

Teléfono: 511 4671817 Correo electrónico: msalvador@grupogea.org.pe/ ndetiffe@grupogea.org.pe, <http://www.grupogea.org.pe/>





Cosecha de aguas de lluvia; bioenergía a partir de biodigestión

## Táchira, Barinas y Apure - Venezuela

### Descripción de la experiencia

La cobertura inicial del proyecto está circunscrita a los estados Táchira, Barinas y Apure. La ejecución se comenzó en 2011. Se tiene previsto ampliar el programa a nivel nacional y sin fecha límite. Se impactarán 18 de los 22 Estados del país en los Llanos y pie del Monte andino. Los objetivos estratégicos son el aprovechamiento de recursos locales y su uso racional, mejorar la rentabilidad de los predios y sensibilizar a los productores pecuarios hacia el cuidado del medio ambiente. Las tecnologías que se promueven son el uso de sistemas silvopastoriles, la conservación de nacientes de agua, reforestación y protección de cursos de agua, lombricultivos, biodigestores y cosecha de aguas de lluvia.

### Resultados o lecciones

Aprovechamiento de los recursos locales. Establecimiento de medidas de manejo. Sensibilización a los productores para que el impacto sea sinérgico en la comunidad.



#### Entidades participantes

GENERADORA UNIÓN SAS (AGUAS DE LA CABAÑA S.A. E.S.P).

#### Contactos principales y Fuentes de información

GENERADORA UNIÓN SAS, Cra. 35 7 - 99 Piso 2. Medellín, Antioquia – Colombia. Teléfono: (574) 312 4084, Fax: (574) 312 1711

<http://www.gunion.com/>

<http://cdm.unfccc.int/>

Cosecha de aguas de lluvia; bioenergía a partir de biodigestión

## Táchira, Barinas y Apure - Venezuela

### Descripción de la experiencia

La cobertura inicial del proyecto está circunscrita a los estados Táchira, Barinas y Apure. La ejecución se comenzó en 2011. Se tiene previsto ampliar el programa a nivel nacional y sin fecha límite. Se impactarán 18 de los 22 Estados del país en los Llanos y pie del Monte andino. Los objetivos estratégicos son el aprovechamiento de recursos locales y su uso racional, mejorar la rentabilidad de los predios y sensibilizar a los productores pecuarios hacia el cuidado del medio ambiente. Las tecnologías que se promueven son el uso de sistemas silvopastoriles, la conservación de nacientes de agua, reforestación y protección de cursos de agua, lombricultivos, biodigestores y cosecha de aguas de lluvia.

### Resultados o lecciones

Aprovechamiento de los recursos locales. Establecimiento de medidas de manejo. Sensibilización a los productores para que el impacto sea sinérgico en la comunidad.



#### Entidades participantes

Nestlé Venezuela, S.A.

#### Contactos principales y Fuentes de información

Nestlé Venezuela, S.A. Gerencia Desarrollo Agrícola e Industrial

Teléfono: 04145285908

Correo electrónico: Julian.paez@ve.nestle.com

Proyecto para la producción de derivados de la caña de azúcar y alimentos de la cadena agroalimentaria

## Norte Llanero y Región Andina - Venezuela

### Descripción de la experiencia

PDVSA Agrícola es filial de la estatal petrolera PDVSA (Petróleos de Venezuela, Sociedad Anónima) y fue constituida en el 2007, con el propósito de realizar en Venezuela o en el exterior, actividades de producción de materia prima de origen agrícola para el procesamiento industrial agroalimentario y agroenergético, contribuyendo con el desarrollo agrícola sustentable del país. El proyecto “Producir etanol a partir del jugo de la caña de azúcar”, se desarrolla en el eje norte llanero y en la región andina caliente, y tiene un periodo de ejecución previsto entre 2007-2019. El etanol producido será utilizado en la mezcla de un 10% con la gasolina, como antidetonante de este combustible, para reducir los efectos contaminantes de otros aditivos como el tetraetilo de plomo, y también contribuir de manera sustancial en la producción de alimentos y otros derivados de la caña de azúcar mejorando al mismo tiempo la calidad de vida de la gente del campo. El proyecto se encuentra a medio desarrollo y comprenderá el procesamiento de la caña de azúcar producida en unas 88 mil hectáreas en cuatro complejos. La caña cultivada en cada una de las localidades del proyecto, será cosechada casi en su totalidad en forma mecánica. Los tallos de caña serán alimentados al complejo a una tasa de 10 600 toneladas/día (nominal), donde se les extrae el jugo y se concentra a 18° Brix. El 95% del jugo concentrado se enviará a la planta de destilación, donde el mismo será fermentado, destilado y deshidratado para obtener el etanol anhidro. Las vinazas y el 5% del jugo concentrado serán empleados en el cultivo de una levadura forrajera para ser utilizada en la formulación de alimentos balanceados para animales, en una planta construida para esos fines. El bagazo, fibra de la caña, es alimentado a tres calderas, de 110 ton/h de vapor, para uso interno, además de utilizarlo en la producción de 40 MW de energía eléctrica, parte de la cual será entregado al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

### Resultados o lecciones

Hasta la fecha se ha sembrado un 11 % de la superficie de caña de azúcar en los primeros cuatro complejos agroindustriales de derivados de este cultivo, y se ha construido el 47 % de la infraestructura planificada.

#### Entidades participantes

PDVSA AGRÍCOLA.



#### Contactos principales y Fuentes de información

Teléfono: 0416-6420806

Correo electrónico [gonzalezraa@pdvsa.com](mailto:gonzalezraa@pdvsa.com)

[www.pdvsa.com](http://www.pdvsa.com)

## Regiones aisladas, indígenas y fronterizas - Venezuela

### Descripción de la experiencia

El Programa Sembrando Luz constituye la instancia técnica y operativa de FUNDELEC (Fundación para el Desarrollo Eléctrico), responsable de la coordinación y ejecución de los proyectos en materia de energías renovables, enmarcados dentro del Convenio de Cooperación Integral Cuba-Venezuela. Estos proyectos persiguen la promoción, desarrollo y aprovechamiento de las energías renovables dentro de la política de diversificación y uso racional del acervo energético del país. Uno de sus objetivos específicos es fortalecer las actividades productivas de las organizaciones en las localidades.

Los proyectos dotan energéticamente a comunidades de servicios básicos como la electricidad y el agua potable, mediante la instalación de tecnologías (sistemas fotovoltaicos, sistemas de potabilización y desalinización de agua, y sistemas híbridos) que aprovechan el potencial o acervo local de fuentes renovables disponibles en caseríos y asentamientos humanos, ubicados en zonas aisladas, indígenas y fronterizas. En estas localidades se concentran cerca de 1,2 millones de habitantes.

### Resultados o lecciones

Entre 2005 y 2013 se han instalado 249 plantas de agua (potabilizadoras y desalinizadoras) con una capacidad de potabilizar a un ritmo de 800 litros por hora (l/h) teniendo un impacto positivo en la calidad de vida de más de 65 mil habitantes beneficiados.

Se han instalado 2885 sistemas fotovoltaicos en infraestructura social y comunitaria beneficiando a más de 500 comunidades, con 130 mil habitantes, en 22 departamentos del país. Adicionalmente se han instalado 5 sistemas híbridos (eólico, solar fotovoltaico diesel)

Se contempla la instalación de 10 talleres de servicio y mantenimiento de los sistemas de energía renovable.



#### Entidades participantes

Fundación para el Desarrollo del Servicio Eléctrico- FUNDELEC.  
Ministerio para el Poder Popular para la Energía.

#### Contactos principales y Fuentes de información

FUNDELEC, Teléfono (58) 2808981  
cgutierrez@fundelec.gob.ve  
<http://www.fundelec.gob.ve/>





# 5. CONCLUSIONES





La participación de la comunidad y la apropiación de los proyectos por parte de esta, son básicos para el éxito del uso y la sostenibilidad de las energías renovables.

Los emprendimientos de empresas privadas deben involucrar más a las comunidades en torno a los procesos de generación o producción de energías limpias, no solo a través de la contratación de mano de obra local, sino en actividades y programas, por ejemplo de responsabilidad social, que permitan el desarrollo de capacidades locales.

Algunos países están organizando un marco normativo y de políticas que favorece la inversión privada, particularmente extranjera, en la generación y abastecimiento de energía a través de fuentes renovables, brindándoles seguridad jurídica con contratos a largo plazo. Estos instrumentos permiten el desarrollo de proyectos a gran escala; sin embargo, es importante trabajar en aspectos como la inclusión social, para que las comunidades donde se adelantan estos proyectos se beneficien y haya un verdadero desarrollo regional.

Las diferencias regionales, no solo en sus condiciones ambientales y socioeconómicas, sino también culturales, son elementos de particular atención a la hora de replicar experiencias en el uso de energías renovables en los territorios rurales, por lo que todo proceso debería acompañarse de la suficiente asistencia técnica y una verdadera transferencia de la tecnología por implantar.

El acceso al suministro de energía en las comunidades alejadas debe darse prioritariamente para satisfacer las demandas básicas, pero no debería descuidarse el fortalecer las posibilidades de mejorar ingresos y por ende, de la calidad de vida, apoyando simultáneamente procesos productivos, bien sea individuales o comunitarios.

Aunque las energías renovables son por sí mismas amigables con el ambiente, no deben dejarse de lado los potenciales impactos negativos que puedan presentarse como resultado de los proyectos de generación, transmisión y uso.







# **6. RECOMENDACIÓN A LA METODOLOGÍA**





La metodología diseñada en la “Guía de análisis de experiencias en uso y acceso de energías renovables en la Región Andina”, preparada por el IICA, presenta una buena integralidad de los aspectos por considerar en la evaluación de experiencias o lecciones aprendidas. Los criterios abordan los principales aspectos de la sostenibilidad que deben buscarse en la incorporación del uso de las energías renovables con fines productivos en los territorios rurales.

No obstante, con el propósito de enriquecer el análisis, se recomienda reevaluar el método de calificación actual (Total (1), Parcial (2), Nulo (3)), por uno que permita una valoración que pueda no solo ser cuantitativa (grado de cumplimiento de...), sino también cualitativa (p.ej. capacidad instalada). Para los criterios cualitativos, sería conveniente ampliar la escala, en aras de fortalecer el análisis, algo como:

Nulo	Muy Poco	Poco	Bastante	Total
1	2	3	4	5

En el caso de los criterios cuantitativos, podría hacerse por rangos.

En el mismo sentido, también cabría la posibilidad de variar la ponderación relativa de los criterios, pues dependiendo del peso que se le dé a cada uno, puede conducir a un análisis u objetivo diferente; es decir, para las comunidades puede ser más importante la inclusión, mientras que para los inversionistas lo es el entorno.

La información objeto de estudio podría trabajarse con una metodología de análisis multicriterio para facilitar el trabajo.





# 7. BIBLIOGRAFÍA





Abarca, W. 2009 Proyecto Energía, Desarrollo y Vida. Lima, PE, Proyecto EnDev Perú-GTZ. [http://perusolar.org/16-spes-conferencias/ENERGIA\\_DESARROLLO\\_y\\_VIDA.pdf](http://perusolar.org/16-spes-conferencias/ENERGIA_DESARROLLO_y_VIDA.pdf)

AEA, 2012. Documento del Proyecto Alianza en Energía y Ambiente (AEA) con la Región Andina. Disponible en: <http://www.energiayambienteandina.net/getattachment/ebeec268-f97b-4e4a-a30c-a889eab69a14/Guia-Monitoero-y-Evaluacion-de-Proyectos.aspx>

Altomonte, H; Coviello, M; Lutz, WF. 2003. Energías renovables y eficiencia energética en América Latina y el Caribe. Restricciones y perspectivas. Santiago, CL, CEPAL. Disponible en: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6426/S039642\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6426/S039642_es.pdf?sequence=1)

Aparicio Effen, M. s.f. Marco institucional y avances de Bolivia en cambio climático y salud. Lima, Perú. Organismo Andino de Salud - Convenio Hipólito Unanue. Disponible en: <http://www.orasconhu.org/sites/default/files/Avances%20GACCS%20EI%20Cambio%20Climatico%20Caso%20Boliviano%20-%20MAparicio.pdf>

Arelovich, S. 2010. Subvenciones energéticas. Informe preliminar sobre estudios existentes para América Latina. s.l., Fundación Friedrich Ebert. Disponible en: [http://www.fes-ecuador.org/media/pdf/FesIldis\\_Subvenciones%20energ%C3%A9ticas.pdf](http://www.fes-ecuador.org/media/pdf/FesIldis_Subvenciones%20energ%C3%A9ticas.pdf)

Arnez, S. 2013. Generación de electricidad con bagazo de caña: barreras y oportunidades. Montero, BO, Ingenio Azucarero Guabira. Disponible en el sitio web del Encuentro internacional de especialistas en Bioenergía - CyTED: Conclusiones y ponencias: <http://www.upsa.edu.bo/index.php/es/noticias/517-encuentro-internacional-de-especialistas-en-bioenergia-cytcd-conclusiones-y-ponencias-disponibles>

Benavides G, JA. 2011. Consultoría Retos y Oportunidades de las Energías Renovables en Colombia. Bogotá, CO, Observatorio de Energías Renovables en América Latina y el Caribe, ONUDI. Disponible en: [http://www.renenergyobservatory.org/uploads/media/Anexo\\_22\\_Estudio.Retos\\_y\\_Oportunidades.Colombia.pdf](http://www.renenergyobservatory.org/uploads/media/Anexo_22_Estudio.Retos_y_Oportunidades.Colombia.pdf)

Benavides, JA. s.f. Proyectos pilotos con fuentes alternas implementados por el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas (IPSE) y el Ministerio de Minas y Energía. Bogotá, CO. Disponible en: [http://www.renenergyobservatory.org/uploads/media/Presentacion\\_Jairo\\_Alberto\\_Benavides\\_IPSE\\_Colombia..pdf](http://www.renenergyobservatory.org/uploads/media/Presentacion_Jairo_Alberto_Benavides_IPSE_Colombia..pdf)

Binger, A. 2006. Strategy for the development of an agro-energy program for the Caribbean Region. s.l., IICA.

Cruz, O. 2013. Proyecto multipropósito Baba fue entregado ayer. Disponible en: <http://www.eluniverso.com/noticias/2013/06/28/nota/1084511/proyecto-multiproposito-baba-fue-entregado-ayer>



Bret, OM. 2008. Energías renovables y biocombustibles a pequeña escala para zonas aisladas de la Amazonía. Tarapoto, PE, Soluciones Prácticas ITDG. Disponible en: [http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Documento/Jatrophacontrataciones/PRESENTACION\\_ITDG.pdf](http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Documento/Jatrophacontrataciones/PRESENTACION_ITDG.pdf)

Buriticá, A. s.f. Mitigación del Cambio Climático. Mecanismo para un Desarrollo Limpio en Ecuador. Quito, EC, Ministerio de Ambiente, MDL.

Calizaya Terceros, A. s.f. Proyecto ecotecnológico PRODENER y ALISEI, Departamento de La Paz, Bolivia. CEPAL, W.K Kellogg Foundation. Disponible en: <http://www.cepal.org/dds/innovacionsocial/e/proyectos/doc/Proyecto.Ecotecnologico.Bolivia.espanol.pdf>

Campuzano Duque, LF. 2013. Biocombustibles para la aviación: mito o realidad. In PROCITRÓPICOS Informa. 6 ago. Brasilia, BR. Disponible en: <http://www.procitropicos.org.br/portal/conteudo/item.php?itemid=2756>

Carpio, C; Coviello, MF; Poveda, M; Horta, LA; Peña, J; Gamarra, A; Santana, B. 2010. Energy efficiency in Latin America and the Caribbean: situation and outlook. Santiago, CL, ECLAC, OLADE, Federal Ministry of Economic Cooperation and Development, GTZ. Disponible en: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/2/39412/lcw280i.pdf>

CENERGIA (Centro de Conservación de Energía y del Ambiente, PE); OLADE (Organización Latinoamericana de Energía); ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. 2011. Observatorio de Energías Renovables en América Latina y el Caribe: Perú. Informe Final. Producto 1: Línea Base de las Tecnologías Energéticas. Producto 2: Estado del Arte. Lima. Disponibles en: [http://www.renenergyobservatory.org/uploads/media/Peru\\_Producto\\_1\\_y\\_2\\_Esp.pdf](http://www.renenergyobservatory.org/uploads/media/Peru_Producto_1_y_2_Esp.pdf)

Chavarría Aráuz, NL; Jallow, A. 2012. Elaboración de un deshidratador solar para la conservación artesanal de los alimentos obtenidos en las huertas familiares en las instalaciones de la U.P.T.P. Luis Mariano Rivera Carúpano Estado Sucre 2011. Purípano, VE, Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Universidad Politécnica Territorial de Paria “Luis Mariano Rivera”, Programa Nacional de Formación en Ingeniería Agroalimentaria. Disponible en: <http://www.iutllanos.tec.ve/ova/content/pdf/Universidad%20Politecnica%20Territorial%20de%20Paria/PROYECTODESHIDRATADORSOLAR.pdf>

Chávez Abanto, LJ. 2010. Implementación de las bases tecnológicas para un sistema multiproductivo y educativo en la comunidad de San Francisco de Raymina de Vicas Huamán-Ayacucho, Perú. Cusco, Perú. CER-UNI, GVEP International. Disponible en: [http://perusolar.org/17-spes-ponencias/10-Políticas/SalvadorTixeCarlosAlberto/Salvador\\_Tixe\\_Carlos\\_Alberto.pdf](http://perusolar.org/17-spes-ponencias/10-Políticas/SalvadorTixeCarlosAlberto/Salvador_Tixe_Carlos_Alberto.pdf)

Codana S.A. 2012. Codana Biogas Project (CBP). Guayas, EC. Disponible en: <https://cdm.unfccc.int/filestorage/1/J/U/1JUGX7M4N0IZ3859BQ2YEPWODHFAS/2654%202%20MR.pdf?t=MjV8bmo3dnNhfDBe70cVLoZv3Y3ZbdBeJHTh>

Coello Guevara, J; Bret, OM. 2013. Matriz energética en el Perú y energías renovables. VIII. Barreras para el desarrollo de la bionenergía. Lima, PE, Fundación Friedrich Ebert. Disponible en: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/peru/10183.pdf>

\_\_\_\_\_ ; Morales Tremolada, V. 2010. Estudio mapeo de energía y clima en América Latina. s.l., Fundación Friedrich Ebert. Disponible en: [http://www.fes-ecuador.org/media/pdf/Estudio\\_regional\\_energ%C3%ADa\\_clima.pdf](http://www.fes-ecuador.org/media/pdf/Estudio_regional_energ%C3%ADa_clima.pdf)

Comunidad Andina. 2013. Comercio internacional de productos generadores de energía en la Comunidad Andina 2003-2012. Lima, Perú, Secretaría General. Disponible en: [http://estadisticas.comunidadandina.org/eportal/contenidos/2282\\_8.pdf](http://estadisticas.comunidadandina.org/eportal/contenidos/2282_8.pdf)

CONELEC (Consejo Nacional de Electricidad, EC). 2013. Las energías renovables: análisis del regulador. Quito, EC. Disponible en: [http://redes.iner.gob.ec/solar/files/03\\_las\\_energias\\_renovables\\_analisis\\_regulador\\_rc.pdf](http://redes.iner.gob.ec/solar/files/03_las_energias_renovables_analisis_regulador_rc.pdf)

Congreso Mercado de Energía Mayorista. La Confiabilidad de la Energía en Colombia (14, 2008, Cali, CO). EPSA. Plan de expansión (en línea) Bogotá, CO. Consultado 9 dic. 2013. Disponible en: [http://www.incubodc.com/memorias\\_congreso\\_cali/Octubre\\_29/Expansion\\_EPSA.pdf](http://www.incubodc.com/memorias_congreso_cali/Octubre_29/Expansion_EPSA.pdf)

Congreso Bolivariano de Ingeniería Mecánica (6, 2010, Cochabamba, Bolivia) 2010. Sistemas termosolares: avances tecnológicos en Bolivia. Noël, N. La Paz, BO. ENERGETICA [http://www.energetica.org.bo/energetica/pdf/publicaciones/presentacion\\_sts.pdf](http://www.energetica.org.bo/energetica/pdf/publicaciones/presentacion_sts.pdf)

Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC). 2013. Base de datos Proyectos de generación de energía eléctrica mayores a 1 mW sujetos al tratamiento de las energías renovables no convencionales de la regulación No. CONELEC 004/11 (en línea). Quito, EC. Consultado 13 dic. 2013. Disponible en: [http://www.conelec.gob.ec/archivos\\_articulo/doc\\_10167\\_Proyectos%20ERNc%20con%20T%C3%ADulos%20Habilitantes%20y%20Registros.xlsx](http://www.conelec.gob.ec/archivos_articulo/doc_10167_Proyectos%20ERNc%20con%20T%C3%ADulos%20Habilitantes%20y%20Registros.xlsx)

Consortio CUE; BID (Banco Interamericano de Desarrollo); MME (Ministerio de Minas y Energía, CO); MADR (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, CO); MAVDT (Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, CO); DNP (Departamento Nacional de Planeación, CO). 2012. Evaluación del ciclo de vida de la cadena de producción de biocombustibles en Colombia. 2012. Medellín. Proyecto "Estrategias de energía sostenible y biocombustibles para Colombia ATN/JC-10826-CO y ATN/JF-10827-CO". Disponible en: <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/ENERGIA/EvaluacionDeICicloDeVidaDeLaCadenaDeProduccionDeBiocombustiblesEnColombia-MarcelGauch.pdf>

Consortio Energético CORPOEMA. 2010a. Formulación de un plan de desarrollo para las fuentes no convencionales de energía en Colombia. Bogotá, UPME, CorpoEma. Disponible en: [http://www.upme.gov.co/Sigic/DocumentosF/Vol\\_1\\_Plan\\_Desarrollo.pdf](http://www.upme.gov.co/Sigic/DocumentosF/Vol_1_Plan_Desarrollo.pdf)

\_\_\_\_\_. 2010b. Formulación de un plan de desarrollo para las fuentes no convencionales de energía en Colombia (PDFNCE). Vol. 2 - Diagnóstico de las FNCE en Colombia. Bogotá, UPME, CorpoEma. Disponible en: [http://www.upme.gov.co/Sigic/DocumentosF/Vol\\_2\\_Diagnostico\\_FNCE.pdf](http://www.upme.gov.co/Sigic/DocumentosF/Vol_2_Diagnostico_FNCE.pdf)

\_\_\_\_\_. 2010c. Formulación de un plan de desarrollo para las fuentes no convencionales de energía en Colombia (PDFNCE). Vol. 3 - Elementos de política, riesgos ante el cambio climático, complementariedad entre las FNCE y el SIN, y costos indicativos de las FNCE. Bogotá, UPME, CorpoEma. Disponible en: [http://www.upme.gov.co/Sigic/DocumentosF/Vol\\_3\\_Tecnologia\\_Costos\\_FNCE.pdf](http://www.upme.gov.co/Sigic/DocumentosF/Vol_3_Tecnologia_Costos_FNCE.pdf)

CORPOELEC, Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica. s.f. Pasos para la implementación de un sistema de gestión de la energía. Caracas, VE, Fundación para el Desarrollo del Servicio Eléctrico – (FUNDELEC). Disponible en: <http://www.fundelec.gov.ve/sites/default/files/SISTEMA%20GESTION%20ENERGETICA%20CORPOELEC.pdf>

Coviello, MF; Gollán, J; Pérez, M. 2012. Las alianzas público-privadas en energías renovables en América Latina y el Caribe. Santiago, CL, CEPAL. Disponible en: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3978/S1200218\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3978/S1200218_es.pdf?sequence=1)

De Oliveira-De Jesús, PM. 2012. Portafolio de proyectos de investigación en energías renovables del Instituto de Energía. In VII Jornadas de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable. Caracas, VE, Instituto de Energía de la Universidad Simón Bolívar, VITALIS. Disponible en: <http://www.indene.usb.ve/archives/pp.pdf>

DESA (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, Naciones Unidas); ONUDI (Oficina de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial); ENERGÉTICA. 2012. Cambio climático: agua y energía en Bolivia. Cochabamba, BO, ENERGÉTICA. Disponible en: <http://www.energetica.org.bo/energetica/pdf/publicaciones/ccaeb2013.pdf>

DESCO (Centro de Estudio y Promoción del Desarrollo, PE). 2011. Promoción de usos productivos de la electricidad en el área rural electrificada por Adinlesa en los SER de Santa Leonor, Yauyos, Cajatambo y Huarochirí. Lima, PE. Disponible en: <http://dger.minem.gob.pe/ArchivosUsosProductivos/UPE-LIMA.pdf>

Días, JL; Guerra, A. 2013. Formulación de una metodología para la utilización de energías renovables en actividades agroindustriales y agropecuarias en territorios rurales como medida de incremento de la competitividad y mitigación al cambio climático. In Taller sobre Análisis de Experiencias en Acceso y Uso de Energías Renovables en Venezuela. Fundación Danac, IICA.

ENERGÉTICA; DGIS y ETC ENERGY. 2009. Microempresas solares. EASE (Enable Access to Sustainable Energy) BOLIVIA 6:s.p.(7). Disponible en: <http://www.energetica.org.bo/energetica/pdf/publicaciones/ease6pf.pdf>

EOLICSA (Eólica San Cristóbal, EC); ELECGALAPAGOS (Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A., EC). 2009. Proyecto Eólico San Cristóbal y Perspectivas de la Energía Eólica en Ecuador. Quito, EC. Disponible en: <http://www.tech4cdm.com/userfiles/7%20Proyecto%20eolico%20en%20galapagos%20luis%20vintimilla.pdf>

EU2020, desafíos y futuro (2010, Madrid, ES) Las energías renovables como factor de crecimiento económico y del empleo: el caso navarro. Martí Pérez, I. Sarriguren, Navarra, ES, Centro Nacional de Energías renovables (CENER). Disponible en: [http://ec.europa.eu/spain/pdf/europa2020\\_cener-renovables-crecimiento-navarra.ppt](http://ec.europa.eu/spain/pdf/europa2020_cener-renovables-crecimiento-navarra.ppt)

FEDEBIOCOMBUSTIBLES (Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia). 2013. Cifras Informativas del sector de biocombustibles: biodiésel de palma de aceite. Bogotá. Junio. Disponible en: <http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20BIODIESEL%2847%29.pdf>

\_\_\_\_\_. 2013a. Cifras informativas del sector de biocombustibles: etanol de caña anhidro. Bogotá. Febrero. Disponible en: <http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20ETANOL%2848%29.pdf>

Fernández Fuentes, M. 2010. Rol e impacto socioeconómico de las energías renovables en el área rural de Bolivia. La Paz, BO, Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario CEDLA, Plataforma Energética. Disponible en: <http://cedla.org/sites/default/files/ENERGIAS%20RENOVABLES.pdf>

FONAM (Fondo Nacional del Ambiente, PE). 2012. Carbon portfolio Peru 2012. Summary: energy, industry & others. Lima, PE. Disponible en: [http://www.fonamperu.org/general/mdl/documentos/Summary\\_E.pdf](http://www.fonamperu.org/general/mdl/documentos/Summary_E.pdf)

\_\_\_\_\_. 2013. Peru low carbon economy 2013. Carbon Projects Voluntary. Markets REDD & NAMAs. Lima, PE. Disponible em: <http://www.fonamperu.org/general/mdl/documentos/TripticoPeru.pdf>

FUNDELEC (Fundación para el Desarrollo del Servicio Eléctrico, VE); Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica. 2012. Programa: Sembrando Luz, Promoviendo las Energías Renovables en Zonas Aisladas, Indígenas y Fronterizas del País. Folleto. Rodríguez, V. coord. ed. Disponible en: <http://www.fundelec.gov.ve/sites/default/files/FOLLETO%20PSL%202012.pdf>

García B, H. s.f. Plataforma GVEP en Perú. Lima, MINEM. Disponible en: [http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/ogp/GVEP/talleres/plataforma\\_GVEP.pdf](http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/ogp/GVEP/talleres/plataforma_GVEP.pdf)

García Bustamante, H. 2013. Barreras para el desarrollo de la bioenergía. Lima, PE, Fundación Friedrich Ebert (FES) y Derecho, Ambiente y Recursos Naturales (DAR). Disponible en: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/peru/10183.pdf>

---

Gastañaduy Benel, A; Lozano Gago, U. 2003. Empresa Agroindustrial Polmaca, S.A. Casos y Ejercicios del Vicerrectorado de la Universidad ESAN. Lima, PE, dic. 8(2): Disponible en: <http://investigaciones.esan.edu.pe/images/stories/PDFarticulos/numero15/15Gastanaduy-Lozano.pdf>

GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit); SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje, CO), Federal Foreign Office. 2011. Formación técnico-profesional y cooperación tecnológica como aporte a la prevención de conflictos en Colombia. Transferencia tecnológica en las áreas de las energías renovables y la construcción sostenible. Bogotá, CO. Disponible en: [http://www.unachi.ac.pa/assets/descargas/curriculum/Transf\\_tecnologica-energiarenovable.pdf](http://www.unachi.ac.pa/assets/descargas/curriculum/Transf_tecnologica-energiarenovable.pdf)

Gómez, J; Arze, C; Guzmán, JC; Luna, G. eds. 2012. Energías renovables, la luz del progreso para la Bolivia rural. Situación y perspectivas de las energías alternativas. La Paz, Plataforma Energética, CEDLA, OXFAM INTERNATIONAL. Disponible en: [http://www.cedla.org/sites/default/files/bol\\_plataforma5.pdf](http://www.cedla.org/sites/default/files/bol_plataforma5.pdf)

Gobierno Bolivariano de Venezuela. 2011. Normativa publicada en el marco de la creación del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica OCTUBRE 2009 | JUNIO 2011. Caracas, VE, Fundación para el Desarrollo del Servicio Eléctrico (FUNDELEC), Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica. Disponible en: <http://www.fundelec.gob.ve/sites/default/files/09%20COMPILACION%20LEGAL%20MPPEE%20JUNIO%202011.pdf>

GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit); Federal Ministry for Economic Cooperation and Development. 2007. Energy-policy framework conditions for electricity markets and renewable energies. Ed. Wasielke, A. Eschborn, DE, GTZ. Disponible en: <http://www.giz.de/expertise/downloads/Fachexpertise/giz2007-en-windenergy-countrystudy.pdf>

Guerrón L, G. 2013. Análisis del comportamiento de un parque eólico en condiciones extremas Proyecto SENESCYT-INER 2013-2014. Bogotá, CO, CELEC, INER, SENESCYT. Disponible en: [http://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/01-Gonzalo-Guerron\\_Analisis-de-un-parque-eolico1.pdf](http://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/01-Gonzalo-Guerron_Analisis-de-un-parque-eolico1.pdf)

Guzmán, OM. 2009. Eficiencia energética: un panorama regional. Buenos Aires, AR, Fundación Friedrich Ebert. Disponible en: [http://www.fes-ecuador.org/media/pdf/eficiencia\\_energetica\\_panorama\\_regional.pdf](http://www.fes-ecuador.org/media/pdf/eficiencia_energetica_panorama_regional.pdf)

Hernández, N. 2009. Las energías alternativas. Caracas, VE, Universidad Simón Bolívar, Diplomado de Prospectivas y Estrategia.

IEA (International Energy Agency, FR). 2012. Technology Roadmap: Bioenergy for Heat and Power. París, FR. Disponible en : <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/bioenergy.pdf>

IFC (Corporación Financiera Internacional, US). 2010. Oportunidades de negocios ecológicos en los sectores de manufacturas, agroindustria y servicios: IFC y el cambio climático. Washington, D.C., US. Disponible en: <http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/9b359780478ce2dc82a59286d3bfc329/13703-WB.PDF?MOD=AJPERES>

\_\_\_\_\_. 2013. Access to energy in low-income communities in the Latin America and Caribbean Region: lessons learned and recommendations. Lima, PE, Oficina de la IFC en Lima. Disponible en: <http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/b08155004f9e8e3cbdcaff0098cb14b9/Access+to+Energy+in+LAC-Final+Report.pdf?MOD=AJPERES>

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CR). 2007. Atlas de la agroenergía y los biocombustibles en las Américas. I. Etanol. Ed. Seixas, MA. San José, CR. Disponible en: <http://www.iica.int/Esp/organizacion/LTGC/agroenergia/Documentos%20Agroenergia%20y%20Biocombustibles/Atlas%20de%20la%20Agroenerg%C3%ADa%20y%20los%20Biocombustibles%20en%20las%20Am%C3%A9ricas%20-%20I%20Etanol.pdf>

INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, EC); Ministerio de Electricidad y Energía Renovable de Ecuador, GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit); IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, EC). 2013. Sistematización de experiencias del Proyecto Piñón para Galápagos. Quito, EC.

IPSE (Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas no Interconectadas, CO). 2009a. Construcción, montaje y puesta en operación de dos aerogeneradores de 100 kW en la República de Colombia. Disponible en: [http://www.ipse.gov.co/ipse/informacion-institucional/mapa-de-riesgos/doc\\_download/160-ficha-tecnica-del-proyecto-en-nazareth](http://www.ipse.gov.co/ipse/informacion-institucional/mapa-de-riesgos/doc_download/160-ficha-tecnica-del-proyecto-en-nazareth)

\_\_\_\_\_. 2009b. Construcción y puesta en operación de la pequeña central hidroeléctrica de 55 kW en el departamento de Antioquía de Colombia. Bogotá. Disponible en: [http://www.ipse.gov.co/ipse/contratacion-ipse/normatividad/doc\\_download/164-ver-ficha-tecnica-del-proyecto-pequena-central-hidroelectrica-en-la-encarnacion](http://www.ipse.gov.co/ipse/contratacion-ipse/normatividad/doc_download/164-ver-ficha-tecnica-del-proyecto-pequena-central-hidroelectrica-en-la-encarnacion)

\_\_\_\_\_. 2009c. Construcción y puesta en operación de planta de producción de bioetanol. Bogotá. Disponible en: [http://www.ipse.gov.co/ipse/contratacion-ipse/normatividad/doc\\_download/161-etanol-a-pequena-escala](http://www.ipse.gov.co/ipse/contratacion-ipse/normatividad/doc_download/161-etanol-a-pequena-escala)

\_\_\_\_\_. 2009d. Construcción y puesta en operación de proyecto de generación de energía eléctrica con gasificación de residuos de madera. Bogotá. Disponible em: [http://www.ipse.gov.co/ipse/contratacion-ipse/normatividad/doc\\_download/163-gasificacion-de-madera](http://www.ipse.gov.co/ipse/contratacion-ipse/normatividad/doc_download/163-gasificacion-de-madera)

\_\_\_\_\_. 2009e. Construcción y puesta en operación de 125 kW de energía solar fotovoltaica para diferentes localidades de las zonas no interconectadas. Bogotá. Disponible en: [http://www.ipse.gov.co/ipse/contratacion-ipse/normatividad/doc\\_download/165-ver-ficha-tecnica-del-proyecto-seguidores-solares](http://www.ipse.gov.co/ipse/contratacion-ipse/normatividad/doc_download/165-ver-ficha-tecnica-del-proyecto-seguidores-solares)

---

Kosulj, R. 2010. La participación de las fuentes renovables en la generación de energía eléctrica: inversiones y estrategias empresariales en América Latina y el Caribe. Santiago, CL, CEPAL, GTZ, Ministerio Nacional de Cooperación Económica y Desarrollo. Disponible en: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/5/41115/lcw331e.pdf>

Llano Ferro, R. 2002. Plan de negocios planta procesadora de mieles Furatena. s.l., CINSET (Corporación para la Investigación Socioeconómica y Tecnológica en Colombia); Gobernación de Cundinamarca.

Machicao, JC; Olazábal Reyes, J. 2011. Matriz energética en el Perú y energías renovables. VII. Balance y Perspectivas del aporte de la energía al desarrollo sostenible en el Perú. Lima, PE, Fundación Friedrich Ebert (FES) y Derecho, Ambiente y Recursos Naturales (DAR). Disponible en: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/peru/10182.pdf>

Meisen, P; Krumpel, S. 2009. El potencial de América Latina con referencia a la energía renovable. s.l., Global Energy Network Institute (GENI). Disponible en: <http://www.geni.org/globalenergy/research/renewable-energy-potential-of-latin-america/el-potencial-de-america-latina-energia-renovable.pdf>

Ministerio de Agricultura. 2009. Plan Nacional de Agroenergía 2009-2020. Lima, PE. Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/portal/download/pdf/novedades/propuesta-plan-nacional-agroenergia-plan.pdf>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca; Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. s.f. Proyecto para la Promoción de la Energía Derivada de Biomasa (PROBIOMASA): Energía Firme y Limpia para Crecer. Buenos Aires, AR. Disponible en: <http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/probiomasa/presentaciones/PROBIOMASA.pdf>

Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. 2014. Plan del Sector Agropecuario 2014 - 2018. La Paz, Bolivia. Disponible en: <http://www.agrobolivia.gob.bo/planificacion/plandesector.rar> y en <http://siseger.agrobolivia.gob.bo/pdfdoc/PSDA.pdf>

Ministerio de Energía y Minas. 2008. Guía N° Modelo N° 16. Elaboración de proyectos de guías de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energético: agroindustria. Lima, PE. Disponible en: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Guia16%20Agroindustrias.pdf>

Ministerio de Hidrocarburos y Energía de Bolivia. 2010. Balance energético departamental en Bolivia. La Paz. Disponible en: <http://www2.hidrocarburos.gob.bo/index.php/balance-energetico-nacional.html?download=158:balance-energetico-departamental-de-bolivia-2010>

\_\_\_\_\_. 2012. Memoria Institucional 2012. La Paz. Disponible en: <http://www2.hidrocarburos.gob.bo/index.php/memorias-e-informes-de-gestion.html?download=218:memoria-ministerio-de-hidrocarburos-y-energia-2012>

\_\_\_\_\_; Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas. 2011. Política de energías alternativas para el sector eléctrico en el Estado Plurinacional de Bolivia. La Paz. Disponible en: [http://www2.hidrocarburos.gob.bo/phocadownload/politicas\\_energias\\_alternativas\\_2011.pdf](http://www2.hidrocarburos.gob.bo/phocadownload/politicas_energias_alternativas_2011.pdf)

Muro, J; Veen, M. 2011. Inclusión de pequeños agricultores en la cadena productiva de caña para etanol y certificación ISCC: el caso de Caña Brava, Perú. Lima, PE, BEFSCI, SNV, FAO. Disponible en: [http://www.snvworld.org/download/publications/20111017\\_informe\\_final\\_fao\\_cana\\_brava.pdf](http://www.snvworld.org/download/publications/20111017_informe_final_fao_cana_brava.pdf)

OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, EC). 2007. La hidroenergía entre los recursos de la región. Quito, EC, FEDETA (Fundación Ecuatoriana de Tecnología Apropiable) e HIDRORED (Red Latinoamericana de Micro Hidroenergía). Disponible en: [http://www.fedeta.org/pdf/manual\\_10.pdf](http://www.fedeta.org/pdf/manual_10.pdf)

Pineda León, R; Nahui Ortiz, J. 2006. Sistemas de energización híbrida para fines productivos en comunidades de Lambayeque, Perú. Mosaico Científico 3(1):ene.-jun. Disponible en: <http://revistas.concytec.gob.pe/pdf/mc/v3n1/a02v3n1.pdf>

Posso, F. 2011. El desarrollo de las fuentes renovables de energía en Venezuela: ¿reto o utopía? Caracas, VE International, RENEWABLES, ENERGY EFFICIENCY, CAVENAL AHK. Disponible en: <http://latinoamericarenovable.com/2013/06/29/el-desarrollo-de-las-energias-renovables-en-venezuela-reto-o-utopia/#oportunidades>

Prado Rendón, YT; Salazar, YA. 2007. Suministro confiable de energía con microcentrales hidroeléctricas en CVGEDELCA. Quito, EC, CVGEDELCA (CVG Electrificación del Caroní C.A.), FEDETA (Fundación Ecuatoriana de Tecnología Apropiable), ELPAH (Encuentro Latinoamericano y del Caribe sobre Pequeños Aprovechamientos Hidroenergéticos), HIDRORED (Red Latinoamericana de Micro Hidroenergía). Disponible en: [http://www.fedeta.org/pdf/ext\\_08.pdf](http://www.fedeta.org/pdf/ext_08.pdf)

Proyecto EnDev Bolivia. 2013. Energía y Cambio Climático. Boletín Informativo EnDev Bolivia 1(3). Cooperación Alemana, Ministerio Holandés de Asuntos Exteriores, Royal Norwegian Ministry of Foreign Affairs, Australian Aid, UK Aid, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). Disponible en: <http://www.endev-bolivia.org/images/stories/Boris-Nuevo/f-cambio-climatico.pdf>

Quizhpe, K. 2009. Elecaastro y la energía eólica. Proyecto: “Minas de Huascachaca” REVISTA INFORMATIVA. Cuenca, EC, ene. 2(8): 4 – 5. Disponible en: <http://elecaastro.com.ec/jdownloads/Con%20Energia%20hacia%20el%20Futuro/energia8.pdf>



---

Recalde, P. 2012. Proyectos de bioenergía en el Ecuador. Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Instituto de Eficiencia Energética y Energías Renovables - Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Manabí, EC. Disponible en: [http://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/MEER\\_Patricia\\_Recalde.pdf](http://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/MEER_Patricia_Recalde.pdf)

Rodríguez, H. 2011. Observatorio de Energías Renovables en América Latina y el Caribe. Colombia: Informe Final. Producto 1: Línea Base de las Tecnologías Energéticas; Producto 2: Estado del Arte. s.l., OLADE (Organización Latinoamericana y del Caribe en Energía), ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para Desarrollo Industrial). Disponible en: [http://www.renenergyobservatory.org/uploads/media/Colombia\\_Productos\\_1\\_y\\_2\\_Esp\\_.pdf](http://www.renenergyobservatory.org/uploads/media/Colombia_Productos_1_y_2_Esp_.pdf)

Rosero, E.; Chilibingua, B. 2011. Observatorio de energías renovables en América Latina y el Caribe. Ecuador: Informe final. Producto 1: Línea Base de las Tecnologías Energéticas; Producto 2: Estado del arte. s.l., OLADE (Organización Latinoamericana y del Caribe en Energía), ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para Desarrollo Industrial). Disponible en: [http://www.renenergyobservatory.org/uploads/media/Ecuador\\_Producto\\_1\\_y\\_2\\_Esp\\_.pdf](http://www.renenergyobservatory.org/uploads/media/Ecuador_Producto_1_y_2_Esp_.pdf)

Sierra Vargas, FE; Sierra Alarcón, AF; Guerrero Fajardo, CA. 2011. Pequeñas y microcentrales hidroeléctricas: alternativa real de generación eléctrica. Informador técnico (Colombia) n.o 75: 73-85. Disponible en: [http://informadortecnico.senaastin.com/index.php/inf\\_tec/article/view/31/25](http://informadortecnico.senaastin.com/index.php/inf_tec/article/view/31/25)

SNV; Soluciones Prácticas; Hivos. 2012. Estudio de factibilidad para un programa nacional de biodigestores en Perú. Lima, PE. Disponible en: [http://www.snvworld.org/download/publications/estudio\\_factibilidad\\_programa\\_biodigestores\\_domesticos\\_peru\\_corregido\\_ok\\_20ago2012.pdf](http://www.snvworld.org/download/publications/estudio_factibilidad_programa_biodigestores_domesticos_peru_corregido_ok_20ago2012.pdf)

Sociedad Agrícola e Industrial San Carlos S. A., Ingenio San Carlos - Ecuador. s.f. Estudio de caso MDL, Proyecto San Carlos de Cogeneración con Bagazo. Guayas, EC. Disponible en: [http://www.comunidadandina.org/desarrollo/cl\\_sancarlos.pdf](http://www.comunidadandina.org/desarrollo/cl_sancarlos.pdf)

Sologuren, J; Gemio, G. s.f. Impactos (2005-2010) Proyecto EnDev Bolivia – Acceso a Energía. La Paz, BO, GIZ, Cooperación Alemana, Ministry of Foreign Affairs of the Netherlands, Royal Norwegian Ministry of Foreign Affairs, Australian Aid. Disponible en: <http://www.endev-bolivia.org/images/files/monitoreo-boletin.pdf>

Spitzer, J; Eisentraut, A; Brown, A. 2013. Biofuels & Bioenergy Technology Roadmaps. Santiago, CL, IEA (International Energy Agency). Disponible en: [http://iet.jrc.ec.europa.eu/remea/sites/remea/files/files/documents/events/spitzer\\_iea\\_biofuels\\_bioenergy\\_technology\\_roadmaps\\_12march2013-2.pdf](http://iet.jrc.ec.europa.eu/remea/sites/remea/files/files/documents/events/spitzer_iea_biofuels_bioenergy_technology_roadmaps_12march2013-2.pdf)

Suárez E, D; Guerrero C, K. 2012. Desarrollo de capacidades técnicas y productivas utilizando energías renovables en el Centro Amazónico NAPO Wildlife – Comunidad Kichwa de Añangu. Quito, EC, Observatorio de Energía Renovable para América Latina y el Caribe,

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONU DI). Disponible en: <http://www.renenergyobservatory.org/alfresco/d/a/workspace/SpacesStore/5b4700c6-5c11-495f-a7c4-baa321500fb7/ProyectoOnudiEcuador.pdf?guest=true>

Taller Internacional Hacia Una Política Nacional de Ganadería Agroclimáticamente Sostenible (2013, Bogotá, CO) 2013. Pasado, presente y futuro de los sistemas silvopastoriles en América Latina. Ibrahim, M. MinAgricultura, GIZ, CORPOICA. Bogotá, CO. Disponible en: [http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/colombia/Documentos%20de%20la%20Oficina/TallerGanaderia/4%20SPS\\_MUHAMMAD\\_Colombia.pdf](http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/colombia/Documentos%20de%20la%20Oficina/TallerGanaderia/4%20SPS_MUHAMMAD_Colombia.pdf)

\_\_\_\_\_. 2013 (a). Potencial de los forrajes tropicales para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. Peters, M; Rao, I; Castro, A; Hyman, G; Miles, J; Arango, J; Moreta, D; lo Rincón, A; Baquero, JE; Guimaraes, E. GIZ, CORPOICA. Bogotá, CO. Disponible en: [http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/colombia/Documentos%20de%20la%20Oficina/TallerGanaderia/5%20M\\_Rao\\_Presentation\\_Bogota.pdf](http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/colombia/Documentos%20de%20la%20Oficina/TallerGanaderia/5%20M_Rao_Presentation_Bogota.pdf)

Taller sobre Energía Eólica Proyecto Tech4CDM (2009, Quito, EC). 2009. Proyecto Eólico en Baltra. Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, ERGAL (Energías Renovables para Galápagos, EC); UNDP (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). Disponible en: [http://www.tech4cdm.com/userfiles/8\\_Proyecto%20eolico%20en%20Baltra%20MDL.pdf](http://www.tech4cdm.com/userfiles/8_Proyecto%20eolico%20en%20Baltra%20MDL.pdf)

Taller sobre Energía Solar (2013, Puerto Ayora, Galápagos, EC). 2013. Sistema Híbrido Isabela. Ministerio de Energía Renovable de Ecuador, Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos de Ecuador, ELECGALAPAGOS (Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A., EC). Disponible en: [http://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/08\\_Sistema-h%C3%ADbrido-en-la-isal-Isabella\\_AM.pdf](http://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/08_Sistema-h%C3%ADbrido-en-la-isal-Isabella_AM.pdf)

Tardillo H, GA. 2008. Situación actual de las energías renovables en el Perú. Plataforma GVEP Perú. Lima, Ministerio de Energía y Minas. Disponible en: [http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/ogp/GVEP/talleres/expo\\_tarapoto.pdf](http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/ogp/GVEP/talleres/expo_tarapoto.pdf)

UPME (Unidad de Planeación Minero Energética, CO). 2007. Caracterización del consumo final de energía en el sector agroindustrial. Proceso contractual n.o 15. Bogotá, CO. Disponible en: [http://www.siel.gov.co/siel/documentos/documentacion/Demanda/Agroindustrial/ILM\\_Contenido%20del%20Informe%20final.pdf](http://www.siel.gov.co/siel/documentos/documentacion/Demanda/Agroindustrial/ILM_Contenido%20del%20Informe%20final.pdf)

\_\_\_\_\_; Subdirección de Planeación Energética. s.f. Energías renovables: descripción, tecnologías y usos finales. Bogotá, CO. Disponible en: <http://www.si3ea.gov.co/Portals/0/Iluminacion/CarFNCE.pdf>

Viceministerio de Ciencia y Tecnología, BO; ONU DI (Oficina de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial); AEE (Association of Energy Engineers); Austrian Development Agency; ENERGÉTICA; Windkraft Simonsfeld. 2001. Dinamizando el desarrollo de la

energía termosolar en Bolivia. Cochabamba, BO, ENERGETICA Energía para el Desarrollo. 37 p. Disponible en: [http://www.bivica.org/upload/tecnologia-termsolar\\_bolivia.pdf](http://www.bivica.org/upload/tecnologia-termsolar_bolivia.pdf)

Veen, M; Martí Herrero, J; Acosta Bedoya, F; Ameller Terrazas, G. 2012. Estudio de factibilidad para un programa nacional de biogás doméstico en Bolivia. La Paz, BO, SNV, Hivos, Soluciones Prácticas, Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE). Disponible en: [http://www.snvworld.org/download/publications/20120517\\_informe\\_final\\_bolivia\\_web\\_1.pdf](http://www.snvworld.org/download/publications/20120517_informe_final_bolivia_web_1.pdf)

Vergara O, F. s.f. Experiencias: Proyectos Energéticos Sector Eléctrico Ecuatoriano con Biomasa. Quito, CONELEC (Consejo Nacional de Electricidad) - INER (Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables). Disponible en: [http://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/CONELEC\\_Proyectos-Energ%C3%A9ticos-Sector-El%C3%A9ctrico-Ecuatoriano-con-Biomasa\\_Paola\\_Andino.pdf](http://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/CONELEC_Proyectos-Energ%C3%A9ticos-Sector-El%C3%A9ctrico-Ecuatoriano-con-Biomasa_Paola_Andino.pdf)

Vintimilla C, LC. 2004. Proyecto Eólico San Cristóbal Islas Galápagos - Ecuador. Guayaquil, EC, EOLICSA (Eólica San Cristóbal, EC); ELECGALAPAGOS (Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A., EC). Disponible en: [http://cd4cdm.org/Latin%20America/Ecuador/WorkshopElectricGeneration/11b-ProyectoSanCristobal\\_Vintimilla.ppt](http://cd4cdm.org/Latin%20America/Ecuador/WorkshopElectricGeneration/11b-ProyectoSanCristobal_Vintimilla.ppt)

World Bank. 2007. Colombia: FURATENA Energy Efficiency Project Pro P086455; Report No.: 39767-CO. Utica (Cundinamarca), CO, World Bank. Disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/2007/05/7634260/colombia-furatena-energy-efficiency-project>

\_\_\_\_\_. 2013. Colombia - Jepirachi Carbon Off Set Project: P074426 – Implementation status & results report: Sequence 10.; Report No ISR8898. Uribia (La Guajira), CO, World Bank. Disponible en: <http://documents.bancomundial.org/curated/es/2013/01/17325369/colombia-jepirachi-carbon-off-set-project-p074426-implementation-status-results-report-sequence-10>

\_\_\_\_\_. 2013. Bolivia Decentralized Electricity for Universal Access : P102479 - Implementation Status Results Report : Sequence 11. Santa Cruz, BO , World Bank. Disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/2013/07/17989723/bolivia-bolivia-decentralized-electricity-universal-access-p102479-implementation-status-results-report-sequence-11a>

Zanabria, P; Sequeiros, E. 2010. Desarrollo de las energías renovables en zonas rurales del Cusco, experiencias del CECADE. Cusco, PE, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Centro de Capacitación para el Desarrollo (CECADE). Disponible en: [http://perusolar.org/17-spes-ponencias/ZanabriaPachecoPedroF/Las\\_energias\\_renovables\\_y\\_el\\_desarrollo\\_rural\\_experiencias.pdf](http://perusolar.org/17-spes-ponencias/ZanabriaPachecoPedroF/Las_energias_renovables_y_el_desarrollo_rural_experiencias.pdf)

## Páginas web consultadas

<http://www.renenergyobservatory.org/es/objetivo.html>  
[http://www.ildis.org.ve/website/p\\_index.php?ids=7&tipo=P&vermas=236](http://www.ildis.org.ve/website/p_index.php?ids=7&tipo=P&vermas=236)  
<http://www.fescol.org/>  
<http://www5.iadb.org/mif/PORTADA>  
<http://twenergy.com/>  
<http://agroecuador.com/web/>  
<http://www.energia.gob.ec/direccion-energia-renovable/>  
<http://www.proagro-bolivia.org/>  
<http://www.renenergyobservatory.org/>  
<http://www.nrel.gov/>  
<http://www.olade.org/>  
[http://www.ease-web.org/html/website\\_links.html](http://www.ease-web.org/html/website_links.html)  
<http://www.energetica.org.bo>  
<http://www.plataformaenergetica.org/content/2>  
<http://www.programaeuro-solar.eu/>  
<http://www.ergal.org>  
<http://www.snvworld.org>  
<http://redbiolac.org/>  
<http://www.iiec.org/>  
<http://www.hivos.org>  
<http://www.cimne.com/>  
<http://www.government.nl>  
<http://cdm.unfccc.int>  
[www.aveol.org.ve](http://www.aveol.org.ve)  
<http://energiasolardevenezuela.com/>  
<http://www.renewablesb2b.com>  
<http://www.ingesol.com>  
<http://www.solucionespracticas.org.bo/>  
[www.crecerconenergia.net](http://www.crecerconenergia.net)  
[www.elecsolrural.org](http://www.elecsolrural.org)  
[www.aber.org.bo](http://www.aber.org.bo)  
[www.ciner.org](http://www.ciner.org)





# 8. ANEXOS





# Anexo 1

## Plan de Trabajo

Lecciones aprendidas y experiencias acumuladas en condiciones de sostenibilidad, competitividad y mitigación del cambio climático, mediante el uso y acceso de energías renovables en los territorios rurales de la Región Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

**Martha Lucía Castañeda Farfán**

SEPTIEMBRE DE 2013





---

## **TABLA DE CONTENIDO**

1. INTRODUCCIÓN	113
2. ALCANCE DE LA CONSULTORÍA	114
2.1 Objetivo General	114
2.2 Productos Esperados	114
2.3 Propuesta Metodológica	114
4 CRONOGRAMA DE LA CONSULTORÍA	120

## 1. INTRODUCCIÓN

Para lograr el desarrollo sostenible de los países cuya economía depende en gran medida de la producción agropecuaria es un reto y un desafío ineludible el trabajar en temas relacionados con la energía.

Es evidente que la innovación y tecnificación de los procesos agroindustriales y las actividades agropecuarias, son herramientas que ayudan a mejorar la competitividad y productividad de los diferentes sectores económicos, llevando a los territorios rurales, de economías vulnerables, hacia esquemas de desarrollo y crecimiento real. En este punto la disponibilidad de energía es trascendental. Pero también, es indiscutible la importancia de lograr el acceso a la energía para satisfacer las necesidades humanas básicas, acorde con la oferta de recursos y capacidad de asimilación del entorno natural.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura –IICA, en el marco del Proyecto 17 – 2012 – del Fondo Concursable para la Cooperación Técnica “Metodología para la utilización de energías renovables en territorios rurales de la Región Andina” ha venido coordinando y adelantando una serie de acciones, enfocadas a fomentar el acceso y uso de energías renovables y la eficiencia energética como medios para mejorar el nivel de vida, especialmente en los territorios rurales de los países miembros. Entre estas acciones se encuentra el desarrollo de una guía metodológica que considera la captura, sistematización y difusión de lecciones aprendidas y experiencias en uso y acceso de energías renovables, para su respectiva promoción en las políticas públicas o como insumo para los posibles foros o mesas de trabajo de cada país beneficiario.

En este sentido, el IICA ha contratado esta consultoría con el propósito de aplicar la guía metodológica desarrollada y disponer así de un instrumento que permita fomentar la adopción de medidas de eficiencia energética y el uso de los recursos energéticos renovables en el sector agro productivo, en zonas rurales y lograr que se reflejen en una mayor productividad y beneficio económico, generado equidad, calidad de vida y contribuyendo a mitigar los efectos del cambio climático.

El presente documento corresponde al Plan de Trabajo de la consultoría “Lecciones aprendidas y experiencias acumuladas en condiciones de sostenibilidad, competitividad y mitigación del cambio climático, mediante el uso y acceso de energías renovables en los territorios rurales de la Región Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela”, resume los principales elementos de la consultoría y presenta el cronograma de actividades.

## 2. ALCANCE DE LA CONSULTORÍA

A continuación se describen el objetivo general y los productos que se esperan alcanzar con el desarrollo de la consultoría

### 2.1 *Objetivo General*

Disponer de lecciones aprendidas y experiencias acumuladas de uso y acceso de energías renovables en los territorios rurales de la Región Andina, mediante la aplicación metodológica de principios de desarrollo sostenible, competitividad y mitigación del cambio climático.

### 2.2 *Productos Esperados*

- a) Una propuesta para la realización de la consultoría, incluyendo el plan de trabajo y cronograma detallado de actividades.
- b) Un informe técnico conteniendo un inventario de lecciones aprendidas y experiencias acumuladas en energías renovables, que contribuyen con la creación de condiciones de sostenibilidad, competitividad y mitigación del cambio climático, en los territorios rurales de la Región Andina.
- c) Un mapa de ruta para la mejora del marco institucional y la gestión del conocimiento, construido a partir de las referencias capturadas y sistematizadas en el uso y acceso de energías renovables en los territorios rurales de la Región Andina.
- d) Una presentación desarrollada por el o la oferente en formato power point, conteniendo los principales hallazgos del informe técnico y del mapa de ruta, la cual deberá ser brindada por medio de videoconferencia a las Oficinas del IICA en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela

Adicionalmente se entregará:

- Las fuentes de información que sirvieron de base al proyecto y un directorio de los diferentes entidades/contactos en general que se realizaron para el desarrollo de la consultoría.
- Un resumen ejecutivo del informe final listo para difundirlo.

### 2.3 *Propuesta Metodológica*

Las siguientes serán las etapas de la consultoría:

- ☞ Etapa Preliminar

Revisión de información secundaria en cada uno de los países de la región Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, de cada uno de los siguientes ítems:

- Situación actual a nivel socioeconómico del orden nacional y del sector agropecuario.
- Marco institucional en cada uno de los países en relación con Agricultura, Ambiente y Energía (ministerios, entidades y organizaciones gubernamentales nacionales e internacionales que de alguna forma participan en la definición de lineamientos y políticas orientados al uso de la energía en zonas rurales)
- Organismos de cooperación internacional (organismos multilaterales, bilaterales, nacionales, etc.) que sean fuentes de cooperación técnica o financiación de proyectos relacionados con eficiencia energética, energías renovables, producción limpia, cambio climático, entre otros.
- Programas y proyectos ejecutados con la participación del IICA en cada uno de los diferentes países y regionales.
- Gremios y asociaciones empresariales de cada país afines con actividades agropecuarias y agroindustriales.
- Nivel tecnológico y de gestión en cuanto a eficiencia energética y energías renovables en la región Andina, mediante la búsqueda de documentos publicados en internet.
- Análisis de la información y selección de información relevante. Inventario con lecciones aprendidas y experiencias acumuladas en energías renovables

Contacto con entidades seleccionadas para solicitar o ampliar la información disponible en cada uno de los países. Se realizará mediante teleconferencias, correos electrónicos y otros medios de comunicación disponibles.

Selección de tres (3) experiencias exitosas en los últimos cinco (5) años para ser visitadas, las cuales se ubicarán en Colombia y en otros dos (2) países que serán escogidos de acuerdo con la información recabada, la facilidad de concertar las visitas y en acuerdo con el IICA.

Preparación del informe técnico conteniendo un inventario de lecciones aprendidas y experiencias acumuladas en energías renovables en los territorios rurales de la Región Andina identificado

- 
- ☞ Etapa de aplicación de la guía metodológica “Guía de análisis de experiencias en uso y acceso de Energías Renovables en la Región Andina”, IICA, 2013

*Nivel I. Básico*

- Listado de potenciales casos a caracterizar
- Aplicación de la ficha de captura de información del perfil de la experiencia

*Nivel II. Análisis de elegibilidad*

- Valoración de la experiencia: aplicación de la matriz de los cinco criterios de elegibilidad
- Selección de experiencias a verificar

*Nivel III. Verificación de elegibilidad*

- Verificación de la experiencia: aplicación de la matriz de los nueve criterios de elegibilidad
- Ponderación de los criterios de verificación
- Realización del perfil de la experiencia para su inclusión en el informe final.

*Nivel IV. Sistematización de la experiencia*

- Organización del contenido de la sistematización de cada experiencia
- Realización del informe final con los resultados de la sistematización

- ☞ Etapa Final

*Elaboración del mapa de ruta para la mejora del marco institucional y la gestión del conocimiento*

- Relación de referencias capturadas y sistematizadas
- Definición de objetivos y estrategias
- Elaboración del mapa de ruta

*Divulgación de resultados*

- Revisión de los lineamientos de comunicación y visibilidad de IICA
- Preparación de contenido: hallazgos del informe técnico, mapa de ruta
- Elaboración de una presentación en formato Power Point
- Presentación por medio de videoconferencia a las Oficinas del IICA en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

ETAPA	ACTIVIDADES	TAREAS	PRODUCTOS
ETAPA PRELIMINAR	Revisión de información secundaria	Revisión de la situación actual a nivel socioeconómico del orden nacional y del sector agropecuario.	Informe técnico conteniendo un inventario de lecciones aprendidas y experiencias acumuladas en energías renovables en los territorios rurales de la Región Andina identificado
		Reconocimiento del Marco institucional en cada uno de los países en relación con Agricultura, Ambiente y Energía	
		Indagación sobre Organismos de cooperación internacional que sean fuentes de cooperación técnica o financiación de proyectos relacionados con eficiencia energética, energías renovables, producción limpia, cambio climático, entre otros.	
		Revisión de Programas y proyectos ejecutados con la participación del IICA en cada uno de los diferentes países y regionales.	
		Búsqueda de Gremios y asociaciones empresariales de cada país afines con actividades agropecuarias y agroindustriales.	
		Determinación del nivel tecnológico y de gestión en cuanto a eficiencia energética y energías renovables en la región Andina.	
		Análisis de la información y selección de información relevante.	
		Inventario con lecciones aprendidas y experiencias acumuladas en energías renovables	

ETAPA	ACTIVIDADES	TAREAS	PRODUCTOS
ETAPA PRELIMINAR	Revisión de información secundaria	Contacto con entidades seleccionadas para solicitar o ampliar la información disponible en cada uno de los países.	
		Selección en consenso con IICA de cinco (5) experiencias exitosas en los últimos cinco (5) años para ser visitadas	
ETAPA DE APLICACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA	Nivel I. Básico	Listado de potenciales casos a caracterizar	
		Aplicación de la ficha de captura de información del perfil de la experiencia	
	Nivel II. Análisis de elegibilidad	Valoración de la experiencia: aplicación de la matriz de los cinco criterios de elegibilidad	
		Selección de experiencias a verificar	
	Nivel III. Verificación de elegibilidad	Verificación de la experiencia: aplicación de la matriz de los nueve criterios de elegibilidad	
		Ponderación de los criterios de verificación	
		Realización del perfil de la experiencia para su inclusión en el informe final.	
	Nivel IV. Sistematización	Organización del contenido de la sistematización de cada experiencia	
		Realización del informe final con los resultados de la sistematización	

ETAPA	ACTIVIDADES	TAREAS	PRODUCTOS
ETAPA FINAL	Elaboración del mapa de ruta	Relación de referencias capturadas y sistematizadas	Mapa de Ruta Listado de fuentes y directorio
		Elaboración del listado de fuentes y directorio	
		Definición de objetivos y estrategias	
		Elaboración del mapa de ruta	
	Divulgación de resultados	Revisión de los lineamientos de comunicación y visibilidad de IICA	Presentación Power Point Resumen Ejecutivo
		Preparación de contenido: hallazgos del informe técnico, mapa de ruta	
		Elaboración de una presentación en formato Power Point	
		Elaboración de Informe Ejecutivo	
		Presentación por medio de videoconferencia a las Oficinas del IICA en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela	



#### 4 CRONOGRAMA DE LA CONSULTORÍA

La duración de la consultoría será de tres (3) meses contados a partir del día 15 de septiembre de 2013. Las actividades se desarrollarán de acuerdo al cronograma de actividades que se presenta en el siguiente cuadro:

ETAPA	ACTIVIDAD	TAREA	INICIO	FIN	SEMANAS														
			(Día)	(Día)	16-sep	23-sep	30-sep	07-oct	14-oct	21-oct	28-oct	04-nov	11-nov	18-nov	25-nov	02-dic	09-dic		
					22-sep	29-sep	06-oct	13-oct	20-oct	27-oct	03-nov	10-nov	17-nov	24-nov	01-dic	08-dic	15-dic		
	Firma del Contrato		15/09	25/09	XXX	XXX													
	Elaboración y Entrega del Producto 1: Plan de Trabajo Y Cronograma		26/09	01/10		XXX	XX												
	Elaboración y Entrega del Producto 2: Informe técnico con inventario de lecciones aprendidas		26/09	15/11		XXX	XXXX	XXXX	XXXXXX	XXXX	XXX	XXXXXX	XXXXXX						
	Elaboración y Entrega del Producto 3: Mapa de ruta		15/11	10/12									XX	XXXX	XXXXX	XXX	XX		
	Elaboración y Entrega del Producto 4: Presentación en Power Point		01/12	12/12											XXXXX	XXX	XX		
Preliminar aplicación de la guía metodológica	Revisión de información secundaria	Revisión de la situación actual a nivel socioeconómico del orden nacional y del sector agropecuario.	26/09	03/10		XX	XXXX												
		Reconocimiento del Marco institucional en cada uno de los países en relación con Agricultura, Ambiente y Energía	30/09	13/10			XXXX	XXXX											
		Indagación sobre Organismos de cooperación internacional que sean fuentes de cooperación técnica o financiación de proyectos relacionados con eficiencia energética, energías renovables, producción limpia, cambio climático, entre otros.	30/09	13/10				XXXX	XXXX										
		Revisión de Programas y proyectos ejecutados con la participación del IICA en cada uno de los diferentes países y regionales.	07/10	13/10					XXXX										
		Búsqueda de Gremios y asociaciones empresariales de cada país afines con actividades agropecuarias y agroindustriales.	07/10	13/10					XXXX										
		Determinación del nivel tecnológico y de gestión en cuanto a eficiencia energética y energías renovables en la región Andina.	14/10	20/10						XXXXXX									
		Análisis de la información y selección de información relevante.	14/10	20/10						XXXXXX									
		Inventario con lecciones aprendidas y experiencias acumuladas en energías renovables	30/09	03/11				XXXX	XXXX	XXXXX	XXXX	XXXX							
		Contacto con entidades seleccionadas para solicitar o ampliar la información disponible en cada uno de los países.	01/10	12/10				XXXX	XXXX										
	Selección en consenso con IICA de cinco (5) experiencias exitosas en los últimos cinco (5) años para ser visitadas	21/10	02/11							XXXX	XXXX								
	Nivel I. Básico	Listado de potenciales casos a caracterizar	17/10	25/10					XXXX	XXXXX	XXXX								
		Aplicación de la ficha de captura de información del perfil de la experiencia	17/10	25/10					XXXX	XXXXX	XXXX								
	Nivel II. Análisis de elegibilidad	Valoración de la experiencia: aplicación de la matriz de los cinco criterios de elegibilidad	14/10	25/10						XXXXX	XXXX								
		Selección de experiencias a verificar	28/10	31/10								XXX							
	Nivel III. Verificación de elegibilidad	Verificación de la experiencia: aplicación de la matriz de los nueve criterios de elegibilidad	29/10	08/11								XXX	XXXXX						
		Ponderación de los criterios de verificación	30/10	09/11								XXXX	XXXXXX						
	Nivel IV.	Realización del perfil de la experiencia para su inclusión en el informe final.	31/10	10/11								XXXX	XXXXXX						
		Organización del contenido de la sistematización de cada experiencia	01/11	10/11								XXXX	XXXXXX						
		Realización del informe final con los resultados de la sistematización	25/10	10/11							XXXX	XXXX	XXXXXX						

ETAPA	ACTIVIDAD	TAREA	INICIO	FIN	SEMANAS													
			(Día)	(Día)	16-sep	23-sep	30-sep	07-oct	14-oct	21-oct	28-oct	04-nov	11-nov	18-nov	25-nov	02-dic	09-dic	
					22-sep	29-sep	06-oct	13-oct	20-oct	27-oct	03-nov	10-nov	17-nov	24-nov	01-dic	08-dic	15-dic	
Etapas Finales	Elaboración del mapa de ruta	Relación de referencias capturadas y sistematizadas	11/11	17/11										XXXXXX				
		Definición de objetivos y estrategias	18/11	01/12										XXXXXX	XXXXXX			
		Elaboración del mapa de ruta	25/11	02/12											XXXXXX			
	Divulgación de resultados	Revisión de los lineamientos de comunicación y visibilidad de IICA	01/12	08/12												X	XXXX	
		Preparación de contenido: hallazgos del informe técnico, mapa de ruta	01/12	08/12												X	XXXX	
		Listado de fuentes de información y directorio															XXXX	
		Elaboración de una presentación en formato Power Point	01/12	08/12												X	XXXX	
		Elaboración Resumen Ejecutivo															XX	
		Presentación por medio de videoconferencia a las Oficinas del IICA en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela	08/12	15/12														

---

# Anexo 2

Inventario de experiencias y lecciones  
aprendidas

Ver excel incluido en el DVD

**Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura**

Apartado Postal 55-2200 San José,

Vázquez de Coronado,

San Isidro 11101 – Costa Rica

Teléfono: (+506) 2216 0341 / Fax: (+506) 2216 0233

Página Web: [www.iica.int](http://www.iica.int)