



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
Ministerio de Hidrocarburos y Energía

Ministerio de
**HIDROCARBUROS
& ENERGÍA**

Ministerio de Hidrocarburos y Energía
Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas

POLÍTICA DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS PARA EL SECTOR ELÉCTRICO EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

2012





POLÍTICA DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS PARA EL SECTOR
ELÉCTRICO EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

Ministerio de Hidrocarburos y Energía
Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas

Ministro de Hidrocarburos y Energía
Juan José Sosa Soruco

Viceministro de Electricidad y Energías Alternativas
Roberto Peredo Echazú

Director General de Energías Alternativas
Juan Manuel Gonzáles Flores

Directora General de Electricidad
Hortensia Jiménez Rivera

Equipo Técnico
Ing. Raúl Villarroel Barrientos
Abog. Ximena Rodas Sanjinéz

La Paz – Bolivia
2012

Av. Mariscal Santa Cruz esq. Oruro
Edif. Centro de Comunicaciones La Paz
Piso 12

Casilla Postal: 4819
Tel. 591-2-2374050 al 53
Fax 591-2-2141307
La Paz– Bolivia

Página WEB: <http://www.hidrocarburos.gob.bo>

Presentación

Nuestro país Bolivia, goza de innumerables potencialidades para el desarrollo nacional, una de ellas es la riqueza en fuentes de energías alternativas, la cual contribuye a la generación de electricidad, además de mejorar las condiciones de vida, a través de sus usos productivos.

Estamos conscientes del rol protagónico que asume el Estado boliviano, principalmente en la definición de la política energética, donde también se sitúan las fuentes de energías alternativas, que ahora gozan de un respaldo Constitucional, para su mayor desarrollo.

El Ministerio de Hidrocarburos y Energía, mediante el Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas -Dirección General de Energías Alternativas - está comprometido con la creación de mecanismos orientados a un mayor aprovechamiento de las fuentes de energías alternativas, en todo el territorio nacional, que sin duda promoverán la universalización del servicio eléctrico, soberanía e independencia energética.

En este sentido, se presenta la Política de Energías Alternativas para el Sector Eléctrico en el Estado Plurinacional de Bolivia, resguardando principios y condiciones que permitirán el desarrollo de programas generales para la adecuación de proyectos específicos, con base a las fuentes de energías alternativas.

Roberto Peredo Echazú
VICEMINISTRO DE ELECTRICIDAD
Y ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Fotografías: Ministerio de Hidrocarburos y Energía, Energía para el Desarrollo (ENERGÉTICA), Sistemas Integrados de Energía S.A. (SIE), Cooperación Alemana al Desarrollo - GIZ y el Centro de Información en Energías Renovables (CINER).

Índice

CONTENIDO	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO CONCEPTUAL DE LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS	3
3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA MATRIZ ENERGÉTICA DEL SECTOR ELÉCTRICO	5
4. POTENCIALIDADES	6
5. PROBLEMAS IDENTIFICADOS	8
6. MARCO POLÍTICO-INSTITUCIONAL	9
7. ORGANIZACIÓN DEL SECTOR	11
8. LINEAMIENTOS DE POLÍTICA DEL SECTOR ENERGÉTICO	13
9. EJES	15
10. PROGRAMAS PROPUESTOS	16
11. COMPATIBILIDADES TRANSVERSALES EN LOS PROYECTOS PARA ENERGÍAS ALTERNATIVAS	20
12. ANEXOS	21

1

Introducción

La universalización del acceso a la energía eléctrica, es un objetivo generalizado en el mundo, se estima que 1.600 millones de personas no cuentan con electricidad para satisfacer sus necesidades básicas como iluminación, refrigeración de alimentos, acceso a información, entre otros, y peor aún para emprender procesos productivos o actividades relacionadas con la salud, educación, trabajo, entre otras.

De acuerdo al Plan de Universalización Bolivia con Energía, elaborado por el Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas (VMEEA), se estima que en el área rural de Bolivia la cobertura de hogares con acceso al servicio eléctrico es de 53%, lo que significa que 417.790 hogares no cuentan con acceso a la electricidad, especialmente en zonas aisladas y dispersas, extremadamente distantes de las redes eléctricas existentes, por tanto, es una de las principales barreras para la ampliación de las redes en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) y en los Sistemas Aislados.

Considerando la ubicación geográfica de Bolivia, y dado el potencial energético existente mediante las diferentes fuentes alternativas, el tratamiento de la energía en el territorio nacional es estratégico, tanto para satisfacer la demanda interna como para la exportación de excedentes.

La participación de las energías alternativas en la matriz energética del sector eléctrico en Bolivia es aún reducida, debido al predominio en la generación de electricidad a través de fuentes fósiles e hídricas a gran escala mayores a 2 MW, ambas consideradas como convencionales. Sin embargo, se debe considerar el incremento de la demanda de energía eléctrica en el país, lo cual genera la necesidad de realizar inversiones en proyectos de generación a fin de ampliar y diversificar la matriz energética nacional, con participación de fuentes de energías alternativas.

Por otro lado, la Constitución Política del Estado señala que el sector eléctrico debe promover y desarrollar la investigación y el uso de nuevas formas de producción de electricidad a partir de fuentes de energías alternativas, compatibles con la conservación del medio ambiente y con criterios de universalidad, calidad, eficiencia, eficacia, tarifas equitativas y control social. Sin embargo, se carece de una normativa específica para la misma, lo que resulta otra limitante que impide su desarrollo.



A estas limitantes, de orden legal y técnico - financiero se añaden otras barreras, tales como la poca experiencia institucional y la dificultad que tienen las entidades territoriales autónomas para orientar la inversión pública al desarrollo energético, en beneficio de su población, por lo que se requiere de una planificación traducida en una política energética - eléctrica, que permita identificar las necesidades y desarrollar el enorme potencial energético de fuentes de energías alternativas con el que cuenta el país. Asimismo, se requiere desarrollar instrumentos y mecanismos que permitan realizar una mejor gestión de estas fuentes, con la finalidad de potenciar su participación dentro de la matriz energética.

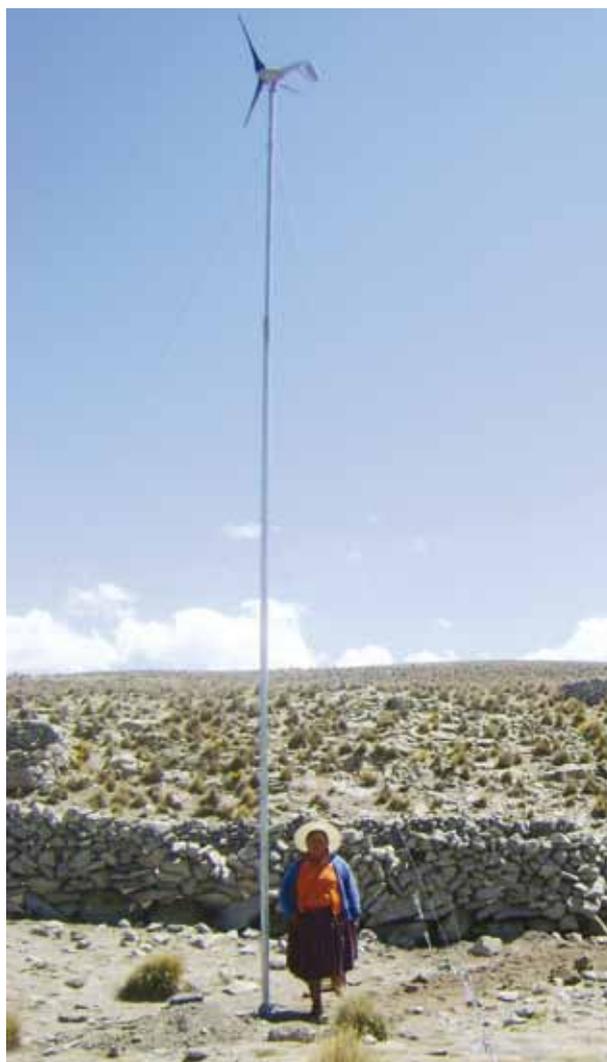
Por lo expuesto, la introducción de las fuentes de energías alternativas para la generación eléctrica se constituye en una tarea muy compleja y de largo aliento, que requiere desarrollar procesos estratégicos desde las entidades involucradas en el sector.

Los principales procesos estratégicos para la introducción de energías alternativas, tienen relación con la planificación, regulación y reglamentación, coordinación y concertación interinstitucional, así como con la investigación, información, desarrollo y adaptación tecnológica, capacitación, formación, especialización técnica, gestión financiera y de proyectos, gestión de incentivos, subsidios y subvenciones.



Es útil reconocer que las fuentes de energías alternativas se destacan de las convencionales por producir energía limpia, limitar el efecto invernadero, reducir emisiones de dióxido de carbono, coadyuvar a la solución de problemas ambientales, como el cambio climático, la contaminación atmosférica, así como de poder ser empleadas para la generación de electricidad, particularmente para las comunidades más alejadas, entre sus múltiples beneficios. A la vez, su aprovechamiento contribuirá a disminuir las crecientes importaciones de gas oíl (diesel).

La transformación del rol del Estado en los últimos años lo constituye en el principal actor de la política energética. En este sentido y conscientes de la importancia de estas fuentes para el desarrollo integral, se desarrolla el presente documento, que pretende fortalecer al Sector Eléctrico Nacional en pro del beneficio colectivo.



2

Marco conceptual de las energías alternativas



El proceso de gestión de la política de energías alternativas se enmarca en la comprensión desarrollada en convenciones, círculos académicos, instituciones públicas privadas y otras relacionadas al sector eléctrico; considerando los siguientes conceptos:

Eficiencia Energética. La eficiencia energética es el resultado de la aplicación de medidas que conducen a un comportamiento racional en el consumo de energía y a la optimización de procesos en la cadena productiva del sector energético, asegurando los niveles de calidad de suministro iguales o superiores a los anteriores a la implementación de las medidas.

Fuentes de Energía Renovable: Son aquellas que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, se regeneran naturalmente, como son las fuentes de energía solar, la geotérmica, la eólica, la que proviene de la biomasa y otras.



Fuentes de Energía No Renovable: Son aquellas fuentes de energía finitas, cuya capacidad de regeneración es más lenta que su aprovechamiento.

Fuentes de Energías Alternativas: Son fuentes de energía obtenidas como opción a las fuentes tradicionales de uso convencional (fósil e hídrica mayor a 2 MW).



Plan Nacional de Desarrollo: El Plan Nacional de Desarrollo “Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien” brinda las orientaciones generales para el desarrollo del país en los procesos de planificación sectorial, territorial e institucional, que implica la concepción de políticas, estrategias y programas de desarrollo del país en todos los ámbitos sectoriales y territoriales.

Proyecto Eléctrico Estratégico: Es cualquier proyecto que por su magnitud, localización e importancia es definido y desarrollado por el nivel central del Estado, en virtud del interés nacional.

Sistema Eléctrico Nacional: Comprende tanto al Sistema Interconectado Nacional (SIN) como a los Sistemas Aislados.

Energía Solar: Energía proveniente del sol, que resulta aprovechable en sus diferentes aplicaciones, como energía solar pasiva, térmica, fotovoltaica, termoeléctrica, híbrida y otros.

Energía de la Biomasa: Energía obtenida mediante toda materia orgánica originada en un proceso biológico, incluyendo los residuos de la actividad agrícola, forestal, industrial, urbana y otros.

Energía Geotérmica: Es la obtenida del calor natural de la tierra, que puede ser extraída del vapor de agua o a través de otros fluidos insertados artificialmente.

Energía Eólica: Obtenida del movimiento de masas de aire para producir energía eléctrica a través de aerogeneradores.

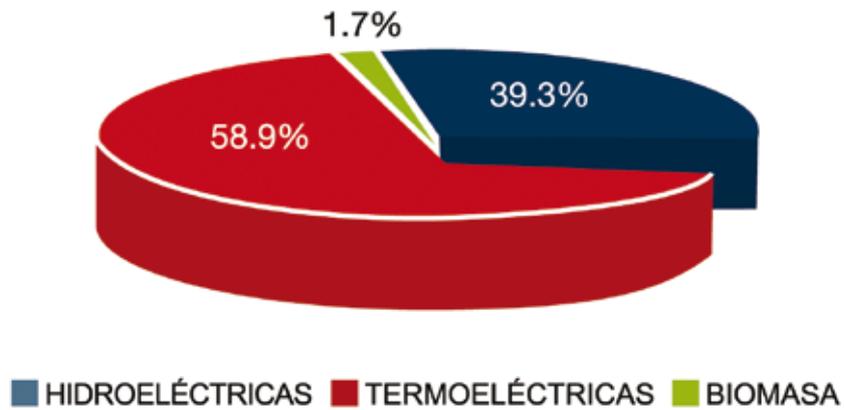
Energía Hídrica: Obtenida del aprovechamiento de la energía del agua en movimiento, que puede ser utilizada para la generación de electricidad, considerada como fuente de energía alternativa cuando su potencia es inferior a los 2MW.



3

Situación actual de la matriz energética del sector eléctrico

La matriz energética de Bolivia tiene diversas fuentes y su estructura actual es de 58,9% de energía primaria basada en termoelectricidad, 39,3% hidroeléctrica y 1,7% con fuentes de energías alternativas (biomasa), como se muestra en el grafico siguiente:



Fuente: CNDC informe de la Programación de mediano plazo periodo mayo 2001 abril 2015



4 Potencialidades

Bolivia cuenta con un gran potencial energético para la generación de energía eléctrica mediante fuentes alternativas, entre las cuales se contemplan: la eólica, la solar, la geotérmica, la hídrica menor o igual a 2 MW, la obtenida de la biomasa y otras. Adicionalmente, las condiciones climáticas y geológicas facilitan el empleo de estos recursos renovables.

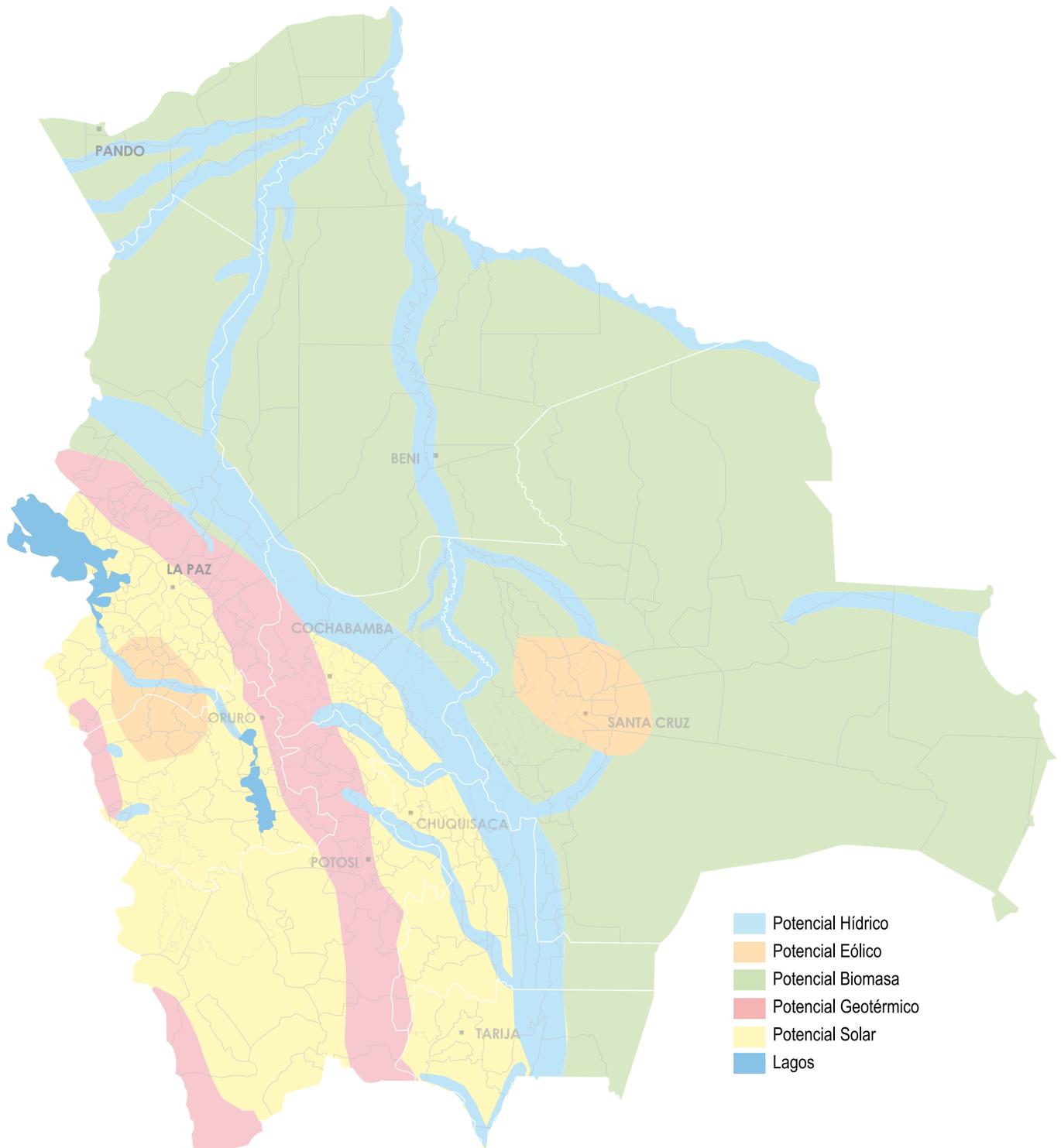
A su vez, se perciben las siguientes oportunidades para su aprovechamiento:

- Posibilidad, a mediano plazo, que el costo de generación sea competitivo en comparación a las fuentes tradicionales.
- El aprovechamiento de las energías alternativas contribuirá a la diversificación de la matriz energética.
- Aportar a una matriz energética ambientalmente más “amigable”.
- La posibilidad de integración de las Energías Alternativas en el SIN, siempre que existan condiciones favorables para la integración prioritaria.
- Las energías alternativas son una solución al acceso universal a la electricidad, particularmente en lugares alejados, dispersos y de difícil acceso.
- Las diversas aplicaciones productivas.

En el siguiente mapa se identifican las potencialidades energéticas a partir de fuentes de energías alternativas.



Mapa de Potencial de Generación de Energía mediante Energías Renovables



Fuente: Plan de acceso al servicio básico de electricidad VMEEA 2011

5

Problemas identificados

Si bien el uso de fuentes de energías alternativas en Bolivia es reducido, necesariamente se debe trabajar en los siguientes aspectos, a fin de fortalecer el desarrollo de las mismas:

- **Reglamentación y Normativa:** La aplicación de la Constitución Política del Estado Plurinacional, implica cambios en las normas sectoriales, en particular en relación a los derechos fundamentales y el uso de los recursos naturales directamente involucrados en la generación de energía eléctrica. Sin embargo, no existe una reglamentación específica.
- **Financiamiento:** Procesos burocráticos internos y externos en el acceso al financiamiento para el desarrollo de energías alternativas.
- **Gestión de proyectos:** Pese a que existen proyectos en etapa de pre-inversión y financiamiento, se tropieza con problemas de orden social, burocracia administrativa y otros.
- **Investigación:** Insuficientes iniciativas de investigación, desarrollo tecnológico y difusión de conocimiento e información.
- **Precios y tarifas:** El sistema de remuneración dentro del SIN (precios monómicos y precios por potencia) no está acorde con la intención de promover las energías alternativas.
- **Costos de subsidios:** La subvención del precio del gas natural (GN) que resulta en un precio de 1.3 US\$/MPC (Millar de Pies Cubicos) para la generación termoeléctrica en el mercado interno, distorsiona la competitividad para la introducción de energías alternativas, dado que el precio de exportación promedio al Brasil es 6,7 US\$/MPC y a la Argentina ya supera los 10 US\$/MPC, en consecuencia la generación termoeléctrica es comparativamente menos costosa que cualquier fuente alternativa. Por otra parte, la generación en los sistemas aislados en base a gas oíl (Diesel) subvencionado, produce problemas económicos y ambientales al país.



6

Marco político-institucional

La Política de Energías Alternativas, se enmarca en la Constitución Política del Estado Plurinacional (CPEP), en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) que responde al paradigma del Vivir Bien, en la Ley Marco de Autonomías, el Sistema de Planificación Integral del Estado Plurinacional, el Programa Electricidad Para Vivir con Dignidad y el Plan de Universalización Bolivia con Energía.

6.1 Mandato Constitucional

La Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, contempla artículos orientados al desarrollo de fuentes de energías alternativas, detallada a continuación:

- **Artículo 9.** Son fines y funciones esenciales del Estado, además de los que establece la Constitución y la ley:

Numeral 6. Promover y garantizar el aprovechamiento responsable y planificado de los recursos naturales, e impulsar su industrialización, a través del desarrollo y del fortalecimiento de la base productiva en sus diferentes dimensiones y niveles, así como la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y futuras.

- **Artículo 20.** I. Toda persona tiene derecho al acceso universal y equitativo a los servicios básicos de agua potable, alcantarillado, electricidad, gas domiciliario, postal y telecomunicaciones.

II (...)La provisión de servicios debe responder a los criterios de universalidad, responsabilidad, accesibilidad, continuidad, calidad, eficiencia, eficacia, tarifas equitativas y cobertura necesaria; con participación y control social.

- **Artículo 378.** Las diferentes formas de energía y sus fuentes constituyen un recurso estratégico, su acceso es un derecho fundamental y esencial para el desarrollo integral y social del país, y se regirá por los principios de eficiencia, continuidad, adaptabilidad y preservación del medio ambiente (...).

- **Artículo 379.** I. El Estado desarrollará y promoverá la investigación y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, compatibles con la conservación del ambiente.

II. El Estado garantizará la generación de energía para el consumo interno; la exportación de los excedentes de energía debe prever las reservas necesarias para el país.



6.2 Mandato Social (PND)

El Plan Nacional de Desarrollo, aprobado mediante D.S. 29272, se basa en los siguientes pilares:

Desarrollo de la infraestructura eléctrica	Consolidar un sector eléctrico eficiente que cuente con una infraestructura como para satisfacer la demanda interna y generar excedentes para la exportación.
Universalización del servicio eléctrico	Incrementar la cobertura de la población urbana y rural en forma sostenible y con equidad social.
Soberanía e independencia energética	Diversificar la matriz energética de las fuentes de generación de electricidad para el mercado interno y externo.
Consolidar la participación del Estado en el desarrollo de la industria eléctrica con soberanía y equidad social	Consolidar la participación del Estado en la planificación, regulación y operación (generación, transmisión y distribución).

Asimismo, el PND en la matriz de desarrollo productivo, define al sector electricidad como estratégico, generador de excedentes, dinamizador de los sectores: agropecuario, de transformación, industria, transporte, turismo y vivienda, que son los generadores de empleo e ingresos.

6.3 Decreto Supremo 29635: Programa Electricidad para Vivir con Dignidad

El objetivo de este programa es contribuir al significativo incremento de la cobertura del servicio eléctrico, hasta lograr el acceso universal. Para ello se pretende incentivar la combinación de inversión pública y privada a través de la aplicación de diferentes alternativas tecnológicas, tales como: sistemas fotovoltaicos, generadores eólicos, micro centrales hidroeléctricas y pico centrales hidroeléctricas, densificación y extensión de redes, entre otros. Por tanto, toma en cuenta el aprovechamiento de las energías alternativas.

6.4 Plan de Universalización Bolivia con Energía (2010 – 2025)

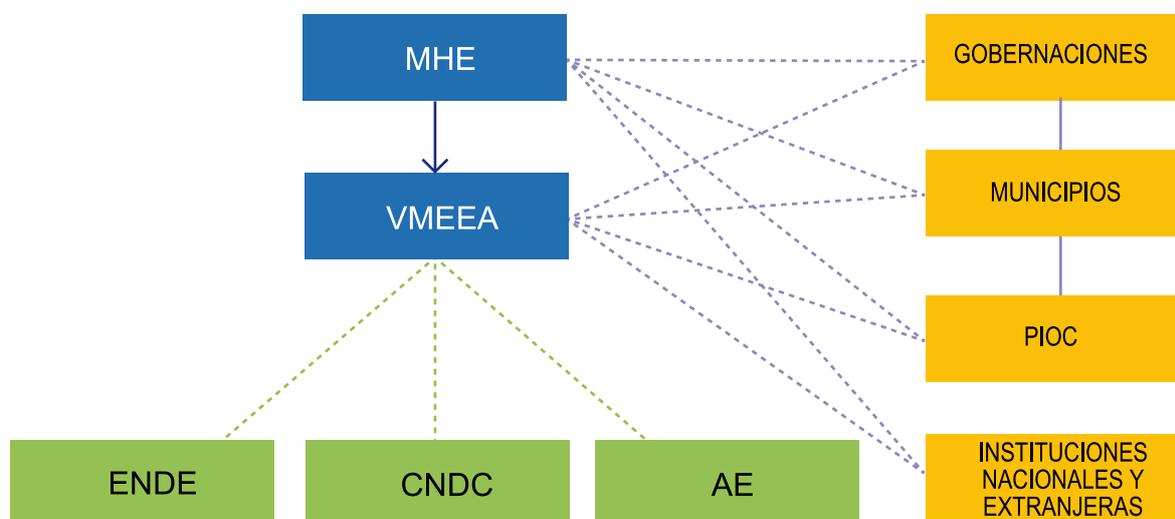
El nuevo enfoque del Plan, pretende la delimitación de responsabilidades y coordinación entre las entidades normativas, técnicas y ejecutoras para que encaren de manera estructural el desarrollo de infraestructura de cobertura eléctrica, mediante una planificación que parta del nivel central, que pase por las gobernaciones y culmine en los municipios, con el fin de obtener financiamiento con metas, prioridades, etapas y tecnologías ya definidas, sujetas a los intereses nacionales y regionales.

7

Organización del sector

En el Sector Eléctrico del país, participan diversas instituciones, resultando ser las principales las siguientes:

- **Ministerio de Hidrocarburos y Energía:** Encargado de conducir la política energética en general y de los sectores de: hidrocarburos, electricidad y energías alternativas, desde la formulación de la política hasta el seguimiento y control de la producción de energía de las empresas y entidades que participan en la cadena productiva sectorial.
- **Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas:** Encargado de proponer políticas, programas y proyectos en toda la cadena productiva del sector eléctrico, orientadas a lograr el acceso universal y equitativo al servicio básico de electricidad. En cuanto a las energías alternativas, tiene la atribución de incentivar la incorporación de nuevas tecnologías de electrificación -tendientes al aprovechamiento sustentable de los recursos renovables- y proponer políticas para el desarrollo de estas energías.
- **Viceministerio de Desarrollo Energético:** Encargado de coordinar con los Viceministerios respectivos, el desarrollo de políticas de eficiencia energética para el uso de las energías renovables y no renovables, sustitutivas y complementarias. Asimismo es responsable de proponer las bases y metodología para la planificación energética del país.
- **Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (A.E.):** Es una entidad pública, técnica y operativa, encargada de fiscalizar, controlar, supervisar y regular la prestación de los servicios y actividades por parte de las entidades y operadores del sector eléctrico.
- **Empresa Nacional de Electricidad (ENDE):** Es una empresa pública nacional, estratégica y de carácter corporativo, que participa en toda la cadena productiva de la industria eléctrica, así como en actividades de importación y exportación de electricidad. Se encarga de la formulación, ejecución y supervisión de los planes de expansión, distribución, comercialización, investigación y desarrollo de programas y proyectos.



Fuente y elaboración: VMEEA

- **Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC):** Es la institución responsable de la coordinación de la generación, transmisión y despacho de carga en el SIN. Planifica la operación integrada a fin de satisfacer la demanda de electricidad de forma segura y confiable.
- **Gobiernos Departamentales Autónomos:** Participan dentro de su jurisdicción en proyectos de generación y transporte de energía eléctrica en los Sistemas Aislados, así como en proyectos de electrificación rural, de fuentes de energías alternativas y renovables de alcance departamental, preservando la seguridad alimentaria.
- **Gobiernos Municipales Autónomos:** Participan dentro de su jurisdicción en proyectos de fuentes alternativas y renovables de energía de alcance municipal, velando por la seguridad alimentaria en sus jurisdicciones. Asimismo, se encargan del alumbrado público.
- **Comunidades y Pueblos Originarios:** Están encargados de la electrificación mediante sistemas aislados dentro de su jurisdicción.
- **Empresas Generadoras, Transportadoras y Distribuidoras de Electricidad:** Son las personas jurídicas que participan en la cadena productiva del sector eléctrico.
- **Universidades, centros de investigación e institutos especializados de desarrollo y adaptación tecnológica:** Encargados de proponer, investigar, desarrollar, validar y realizar la extensión de tecnologías para la producción de energía, en particular de energías renovables y alternativas.

Asimismo, existen otras instituciones, nacionales e internacionales, que colaboran directa e indirectamente al desarrollo de las energías alternativas, las cuales promueven y apoyan para su introducción, a través de asistencia técnica, financiamiento y tecnologías diversas. También existen otras entidades comprometidas con la promoción de las políticas de recursos naturales, medio ambiente y uso de energía.

En el siguiente esquema, se muestra la interrelación interinstitucional:



Centro de Investigación de Biodigestores, Biol y Biogas (CIB3)

8

Lineamientos de política del sector energético

De conformidad a los principios establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo, el Ministerio de Hidrocarburos y Energía, ha definido los siguientes lineamientos de política para el Sector Energético.

1. Soberanía energética:

Garantizar y consolidar la soberanía energética del Estado, ejerciendo a nombre y en representación del Pueblo Boliviano la propiedad de los recursos naturales y la administración de sus rentas y beneficios.

2. Seguridad energética:

Alcanzar y garantizar la autosuficiencia e independencia energética para el abastecimiento energético del mercado interno.

Diversificar la matriz energética, garantizando la producción con el uso sustentable y eficiente de los recursos energéticos.

3. Universalización energética:

Asegurar el acceso universal y equitativo del suministro de gas natural y electricidad.

4. Eficiencia energética:

Fomentar y desarrollar, el uso eficiente de la energía en sus diferentes formas, con el menor impacto socio ambiental.

5. Industrialización:

Desarrollar la industria de los recursos naturales energéticos, enfocada en ejes regionales para un desarrollo equilibrado, que consiga el beneficio equitativo del país.

6. Integración Energética:

Consolidar y ampliar los mercados externos del sector energético, buscando la complementariedad y subsidiaridad económica a partir de espacios de integración ampliados.

7. Fortalecimiento del sector energético:

Reestructurar, consolidar y fortalecer las instituciones y empresas públicas del sector energético para que respondan a la nueva visión de país y a la política estatal de energía.



8.1 Objetivo del sector eléctrico

Consolidar un sector eléctrico eficiente, que cuente con una infraestructura capaz de satisfacer la demanda interna, asegurando el acceso universal al servicio eléctrico con equidad y aprovechamiento de las fuentes energéticas, de forma racional y sostenible, que permitan diversificar la matriz y asegurar el suministro eléctrico en forma sustentable; asimismo lograr que la exportación de electricidad excedente, se realice preservando la soberanía, independencia y seguridad energética nacional.

8.2 Política de energías alternativas:

Promover y fortalecer el desarrollo de las fuentes de energías alternativas para la generación de energía eléctrica y otras aplicaciones, preservando el medio ambiente.

8.2.1 Principios

- Uso racional y eficiente de los recursos naturales
- Promoción de incentivos y compensaciones
- Acceso universal al servicio de electricidad
- Seguridad y soberanía energética
- Tarifas accesibles de acuerdo a las características propias de los consumidores
- Despacho preferencial en el SIN

8.2.2 Objetivos estratégicos.

Los siguientes objetivos estratégicos, se encuentran enmarcados de conformidad a los lineamientos de política del sector energético, descritos en el numeral 8 del presente documento.

- 1) Consolidar un marco normativo y técnico en Energías Alternativas.
- 2) Contribuir a la diversificación de la matriz energética.
- 3) Contribuir al acceso universal para el servicio básico de electricidad y sus aplicaciones productivas.
- 4) Desarrollar y fomentar las aplicaciones y el uso eficiente de Energías Alternativas.
- 5) Fortalecer las instituciones nacionales involucradas con las Energías Alternativas.

- 6) Promover el desarrollo de la ciencia, tecnología e investigación específica para las Energías Alternativas.

8.2.3 Estrategias

- Elaborar el marco normativo que permita el desarrollo de las Energías Alternativas.
- Identificar, inventariar y evaluar el potencial disponible y aprovechable para la generación de electricidad mediante Energías Alternativas.
- Desarrollar programas y proyectos para el aprovechamiento eficiente de las fuentes de Energías Alternativas.
- Definición de mecanismos de financiamiento para disminuir la brecha de remuneración entre Energías Alternativas y combustibles fósiles, en base al principio de costos de oportunidad.
- Establecer preferencias arancelarias para la importación de equipos y componentes vinculados a Energías Alternativas y que no puedan ser fabricados en el país.
- Establecer como base de cálculo de la factibilidad financiera, los costos de oportunidad de la generación con combustibles fósiles (GN, diesel y otros).
- Promover la creación de una canasta de fondos, destinada a financiar los programas y proyectos de mínimo impacto al medio ambiente.
- Fomentar la investigación de las Energías Alternativas y aplicaciones en el Sistema Eléctrico Nacional.
- Desarrollar políticas y procedimientos que optimicen el tratamiento y uso de tecnologías de información.
- Desarrollar e implementar instituciones de capacitación e investigación para las Energías Alternativas, así como la formación de recursos humanos.
- Promover la cooperación de países y organismos internacionales comprometidos e interesados en las Energías Alternativas.

9

Ejes

Los programas descritos en el presente documento, se rigen de manera transversal en cinco ejes, sobre los cuales se desarrollarán proyectos para intervenciones mayores, medianas y locales.

Eje 1: Económico – Productivo

Aprovechar las ventajas que tiene el País, con relación al gran potencial de fuentes de energías alternativas, que permita realizar emprendimientos técnicos y económicamente sostenibles para las aplicaciones productivas, generando un impacto económico positivo en la población beneficiaria.

Eje 2: Tecnología e Industria

Buscar la introducción y aplicación de tecnología de punta, considerando el carácter técnico-económico que represente su aplicación, de acuerdo las características y condiciones específicas del país. A su vez se debe procurar el fomento al desarrollo de la industria para la producción de equipos o componentes destinados a la generación con fuentes alternativas de energía.

Eje 3: Social

Contribuir a la universalización del servicio básico de electricidad, en particular de la población del área rural o dispersa, incluyendo a los servicios de salud, educación y comunicación y otras instituciones sociales comunitarias; con énfasis en los sectores de menores recursos.

Eje 4: Medioambiental

Considerar la disminución del uso de combustibles fósiles y la emisión de gases de efecto invernadero, aprovechando de manera integral las fuentes de energías alternativas y los recursos naturales, con sistemas eólicos, solares, biomasa, geotermia y aprovechamientos hídricos, para mantener la capacidad de regeneración de los ecosistemas que los sustentan.

Eje 5: Institucional

Fortalecer las capacidades político-institucionales, técnico-normativas y financieras, para la gestión estratégica de las energías alternativas, de tal manera que permitan proyectar el aprovechamiento sustentable de los recursos y posición geográfica con un enfoque geopolítico, en el corto, mediano y largo plazo.



10

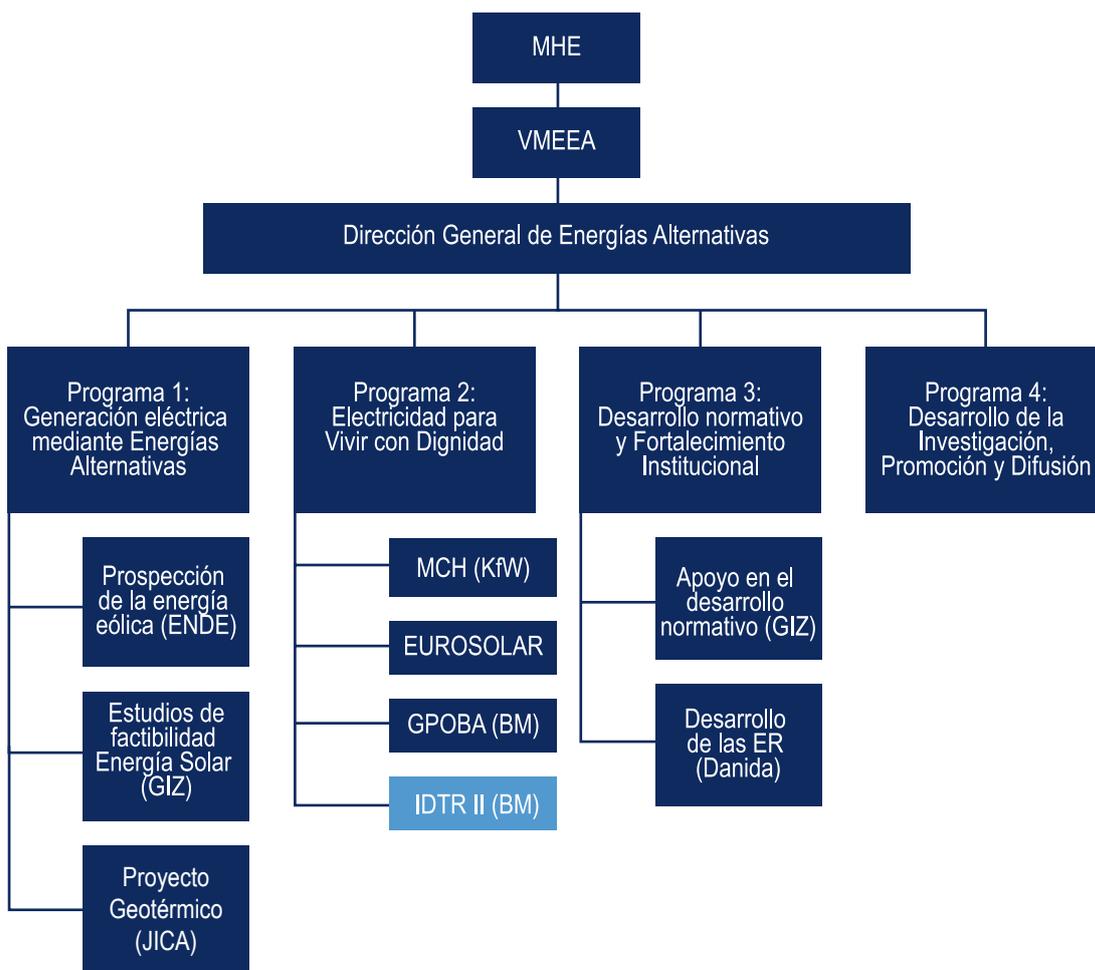
Programas propuestos

Para alcanzar los objetivos establecidos, se establecen cuatro Programas pilares, que servirán de marco para la generación y desarrollo de proyectos específicos:

Los programas deberán priorizar, seleccionar, planificar, ejecutar, monitorear y evaluar los proyectos de intervención, para promover el desarrollo de las Energías Alternativas, generando instrumentos, estableciendo normas, seleccionando medios, definiendo incentivos, asignando recursos, e induciendo la participación de los actores claves.

Los programas seguirán la lógica del SPIEP (Sistema de Planificación Integral del Estado), con el objetivo de operar los sistemas y sus instrumentos, para así operar con mayor dinamismo la política de energías alternativas.

En el siguiente esquema se describe la estructura operacional de los programas planteados por el VMEEA, a través de la Dirección General de Energías Alternativas, para el desarrollo de las Energías Alternativas.



Los proyectos existentes y nuevos que se propongan con energías alternativas, serán incluidos por el VMEEA al Programa correspondiente del 1 al 4, en conformidad a la finalidad de cada uno de éstos proyectos.

10.1 Programa 1: Generación Eléctrica mediante Energías Alternativas

Con este programa se pretende aprovechar estratégicamente los recursos naturales existentes en el país, a fin de diversificar la matriz energética actual del sector eléctrico, a partir de las distintas fuentes de energía alternativa y contribuir a la seguridad energética.

Este programa se sustentará en la implementación de proyectos de generación eléctrica de gran capacidad, con diferentes tecnologías que aprovechen las fuentes de energías alternativas y permitan su introducción, tanto al Sistema Interconectado Nacional, como a los Sistemas Aislados; asimismo, deben generar externalidades positivas a los programas de transformación productiva, de alcance social y estratégico, de interés nacional. El programa debe alcanzar la participación de las Energías Alternativas, reflejadas en el incremento de al menos un 10 % de la matriz energética, en un horizonte de 5 años.

Por otro lado, el valor porcentual de participación de las fuentes de energías alternativas, debe considerar posibilidades de exportación, aprovechando las ventajas comparativas respecto al costo de oportunidad, las potencialidades del recurso energético y posición geográfica, estableciendo estrategias por cada país vecino y bloque de integración, consolidando la participación del Estado en el desarrollo de la industria eléctrica con soberanía y equidad social.

El Programa debe considerar mecanismos técnicos, financieros y legales para incentivos en la generación eléctrica.



10.2 Programa 2: Electricidad para Vivir con Dignidad

Este programa se encuentra en ejecución y busca el acceso universal a la electricidad, en hogares rurales y periurbanos. Pretende incrementar el acceso, con la aplicación de distintas tecnologías, entre ellas las energías alternativas. Se estima que con este programa, en el área rural se alcanzará el acceso universal hasta el año 2025 y en el área urbana hasta el 2015. Cabe mencionar que en el área rural la participación mediante tecnologías alternativas será determinante para cumplir el objetivo del Programa, especialmente en zonas aisladas con hogares dispersos, incluyendo la infraestructura social.

Se aportará no sólo a la mejora de las condiciones de vida de los hogares beneficiados, sino también al desarrollo productivo, dado que se apoyará a la transformación productiva comunitaria, desarrollando proyectos de acceso con energías alternativas para usos productivos en zonas rurales, promoviendo e incentivando a la pequeña y micro empresa o asociación comunitaria, campesina y rural.

Las tareas serán realizadas en coordinación con los gobiernos departamentales, municipales, entidades territoriales autónomas, así como con los sectores de desarrollo productivo, salud, telecomunicación, educación, y también con instituciones internacionales.



10.3 Programa 3: Desarrollo Normativo y Fortalecimiento Institucional

El programa debe generar un marco normativo específico que permita desarrollar y regular la generación de electricidad con energías alternativas, considerando la participación de los distintos sectores involucrados. Asimismo, debe incluir mecanismos y condiciones diferenciadas de otorgamiento de incentivos, subsidios y subvenciones.

Con base en los programas de la política de electricidad, se especificarán los procedimientos para regular el mercado de las energías alternativas, mediante leyes, decretos, resoluciones ministeriales, resoluciones supremas o disposiciones de menor jerarquía, dependiendo de la necesidad de normar las actividades. Por tanto se debe coordinar con las instancias legislativas del nivel nacional, departamental y municipal, la concordancia de normas y el desarrollo de un sistema de información al usuario sobre el marco regulatorio vigente en el tema.

El fortalecimiento institucional, implica coadyuvar en:

- La formación de recursos humanos de alta calificación en la gestión, diseño, implementación, operación, mantenimiento y asistencia técnica para los proyectos con fuentes alternativas. Asimismo, las instituciones involucradas del sector, promoverán mecanismos interinstitucionales de cooperación, para consolidar la formación permanente de los recursos humanos al interior de sus establecimientos.

A su vez, implica la coordinación de proyectos de cooperación técnica horizontal para el intercambio de experiencias, proyectos de becas para la capacitación en tecnologías en países desarrollados y en países generadores de tecnología, así como estudios de post-graduación.

- Infraestructura, equipamiento, software y otros recursos materiales que permitan el desarrollo óptimo para la ejecución de los programas y proyectos para el correcto desempeño de las funciones asignadas.



**10.4 Programa 4:
Desarrollo de la Investigación, Transferencia
Tecnológica, Promoción y Difusión**

Este Programa busca aprovechar los avances tecnológicos, para orientar las mejores opciones de inversión, en coordinación con las instituciones y sectores involucrados, para la realización de estudios, proyectos de pre-inversión e inversión, mediante la aplicación de las diferentes tecnologías.

Se promoverá la investigación y consolidación en centros de formación integral de diversos grados académicos, especializados en las energías alternativas, a nivel nacional e internacional, para el desarrollo de capacidades locales, que fortalezcan las instituciones del sector eléctrico boliviano, a partir de una red interinstitucional de entidades, entre ellas universidades, centros de investigación, ONG, cooperación internacional e instituciones públicas.

La transferencia tecnológica supone considerar, probar, adecuar y validar aquellas tecnologías de punta que sean más costo-efectivas y eficientes para su aplicación en el país, de conformidad a las condiciones y características específicas del territorio nacional. Esto conlleva un sistema de información para accionar estrategias emergentes del cambio del entorno, disponibilidad de fuentes energéticas, monitoreo de los patrones tecnológicos en el mercado internacional y monitoreo de precios de fuentes energéticas en mercados globales.

El poco conocimiento que se tiene en nuestro país sobre los beneficios en el uso de las energías alternativas, nos obliga también a tomar en cuenta su promoción y difusión a los diversos actores que se encuentran involucrados dentro de ella, para alcanzar las metas trazadas.

En este sentido, para la promoción de las energías alternativas se contemplarán tanto las implicaciones técnicas, tecnológicas y prácticas, como las económicas, financieras, ambientales y otros aspectos relevantes.

A su vez este Programa fomentará la inclusión en las currículas educativas de contenidos referidos a las energías alternativas y eficiencia energética, en instituciones de formación educativa integral, a fin de capacitar y especializar recursos humanos potenciales para desempeñar funciones en el ámbito de las energías alternativas, procurando su sostenibilidad en el tiempo.

Otro pilar fundamental de este Programa es la difusión de información sobre energías alternativas a través de campañas, seminarios, talleres, plataformas virtuales y otras actividades, así como por medios de comunicación masivos y comunicación alternativa.

11

Compatibilidades transversales en los programas y proyectos para energías alternativas

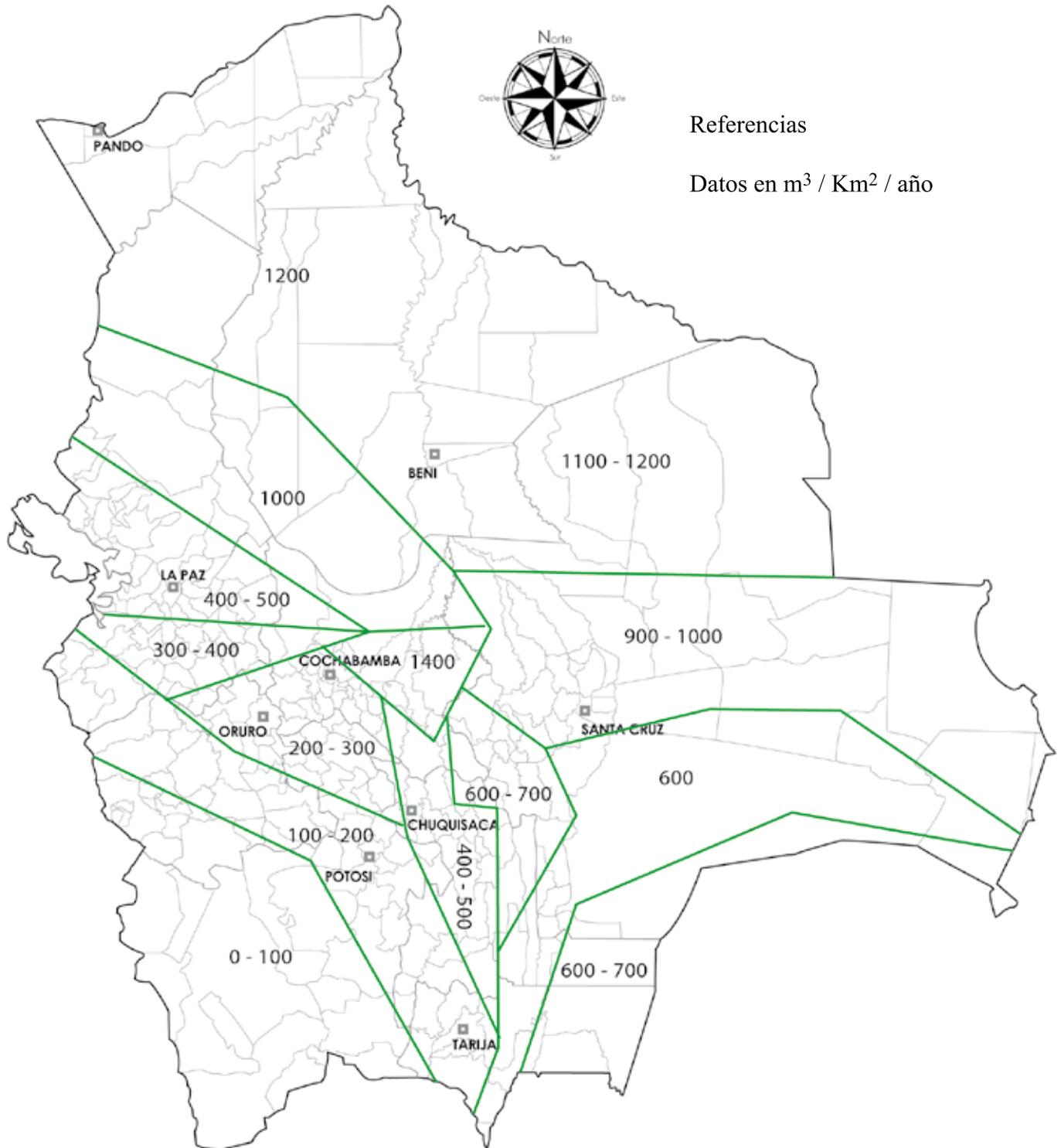
De manera transversal, todos los programas y proyectos deben:

- Contar con un Sistema de Monitoreo y Evaluación de sus alcances y resultados, que alimente un sistema de información que permita realizar el seguimiento por proyecto.
- Promover convenios de cooperación técnica y asesoramiento, en virtud a su carácter estratégico.
- Contar con una base de datos organizada, por financiador y concepto, creando mecanismos de coordinación entre los financiadores, sujetos a los requisitos de la administración de recursos establecidos por el Estado Plurinacional, mediante el VIPFE u otras instancias de control y fiscalización, para viabilizar la cartera de proyectos del sector.
- Articular una red de actores para incluirlos proactivamente en los proyectos de energías alternativas.
- Formular estrategias diferenciadas por tipo de fuente a desarrollar, de acuerdo a las potencialidades y características regionales, sectoriales y procesos de producción que se impulsen.
- Priorizar las necesidades departamentales, municipales y comunitarias, coordinando instrumentos de cofinanciamiento, fortalecimiento y promoción.
- Aplicar el mandato constitucional para privilegiar los programas orientados en procesos de transformación productiva y seguridad alimentaria, para generar recursos económicos que permitan su sostenibilidad en el tiempo.
- Establecer parámetros, condiciones y criterios para la formulación, evaluación, aprobación, búsqueda de financiamiento, implantación, supervisión, evaluación y rendición de cuentas de las intervenciones realizadas en cada programa propuesto.
- Fortalecer las capacidades técnicas, económicas y financieras, para que el país pueda generar estrategias geopolíticas con los países vecinos, para los programas y proyectos de integración energética, en base a recursos naturales en ecosistemas compartidos o fronterizos.

12

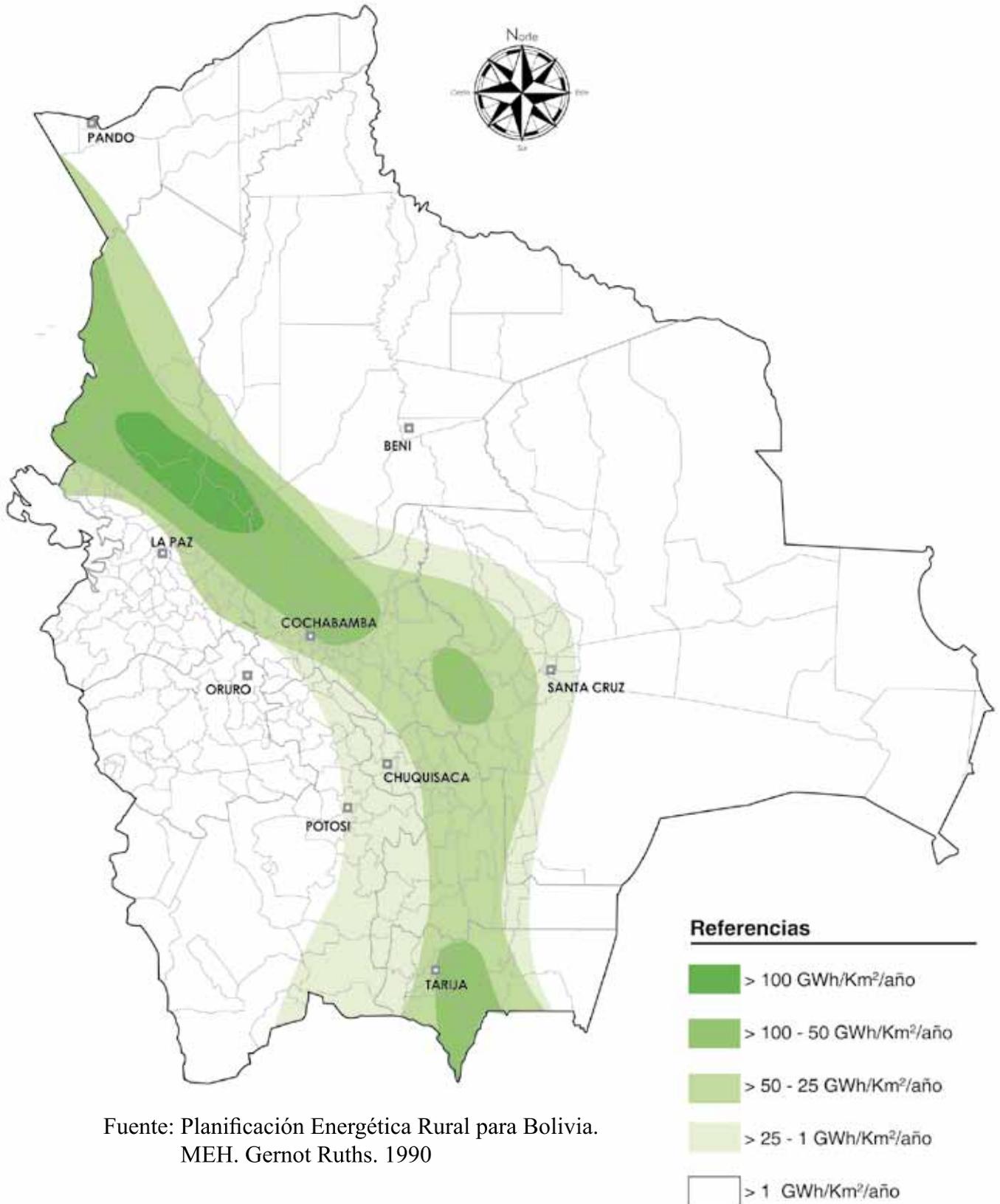
Anexos

Mapa del Potencial de Biomasa



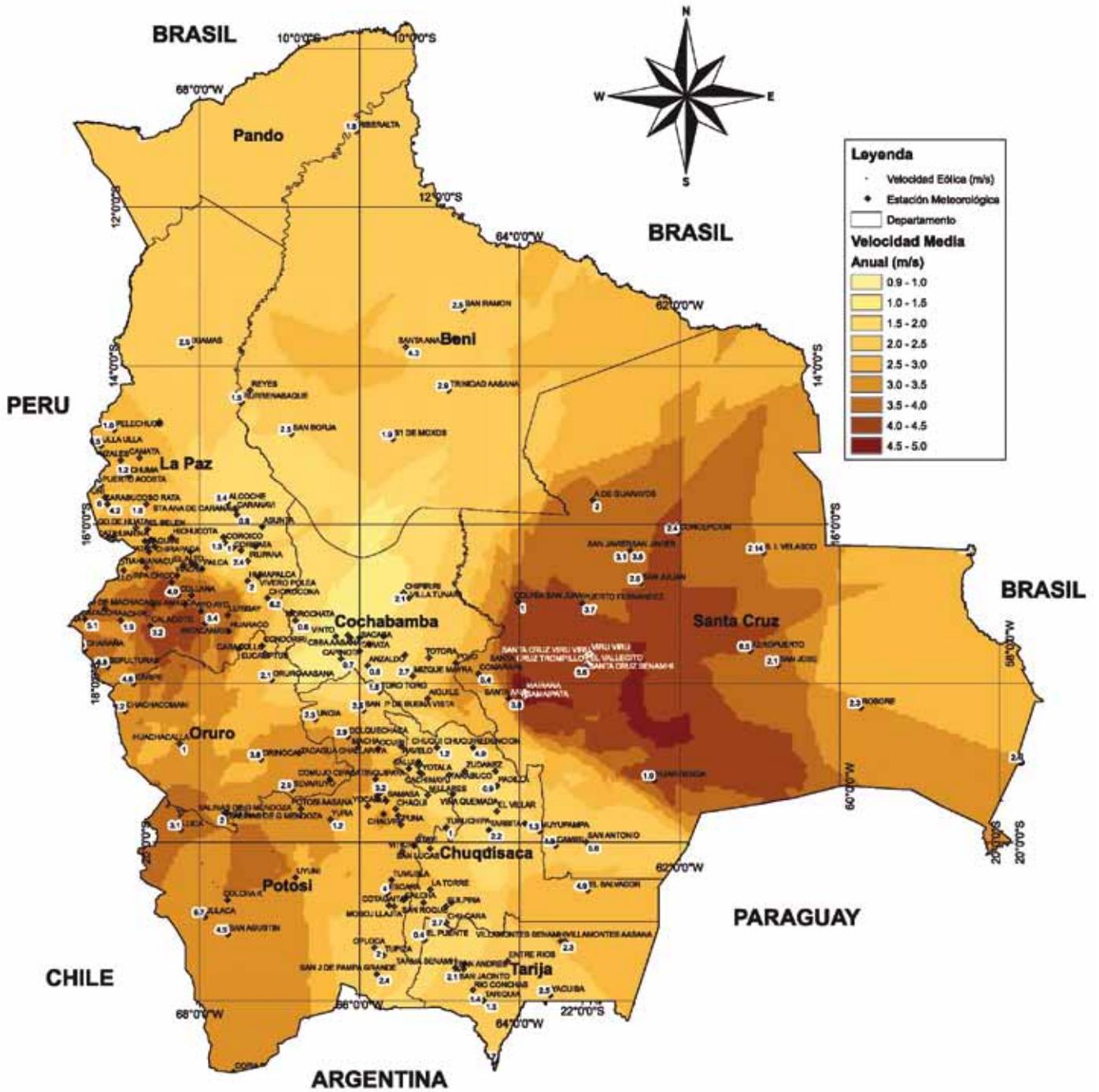
Fuente: Planificación Energética Rural para Bolivia. MEH. Gernot Ruths. 1990

Mapa del Potencial Hidráulico



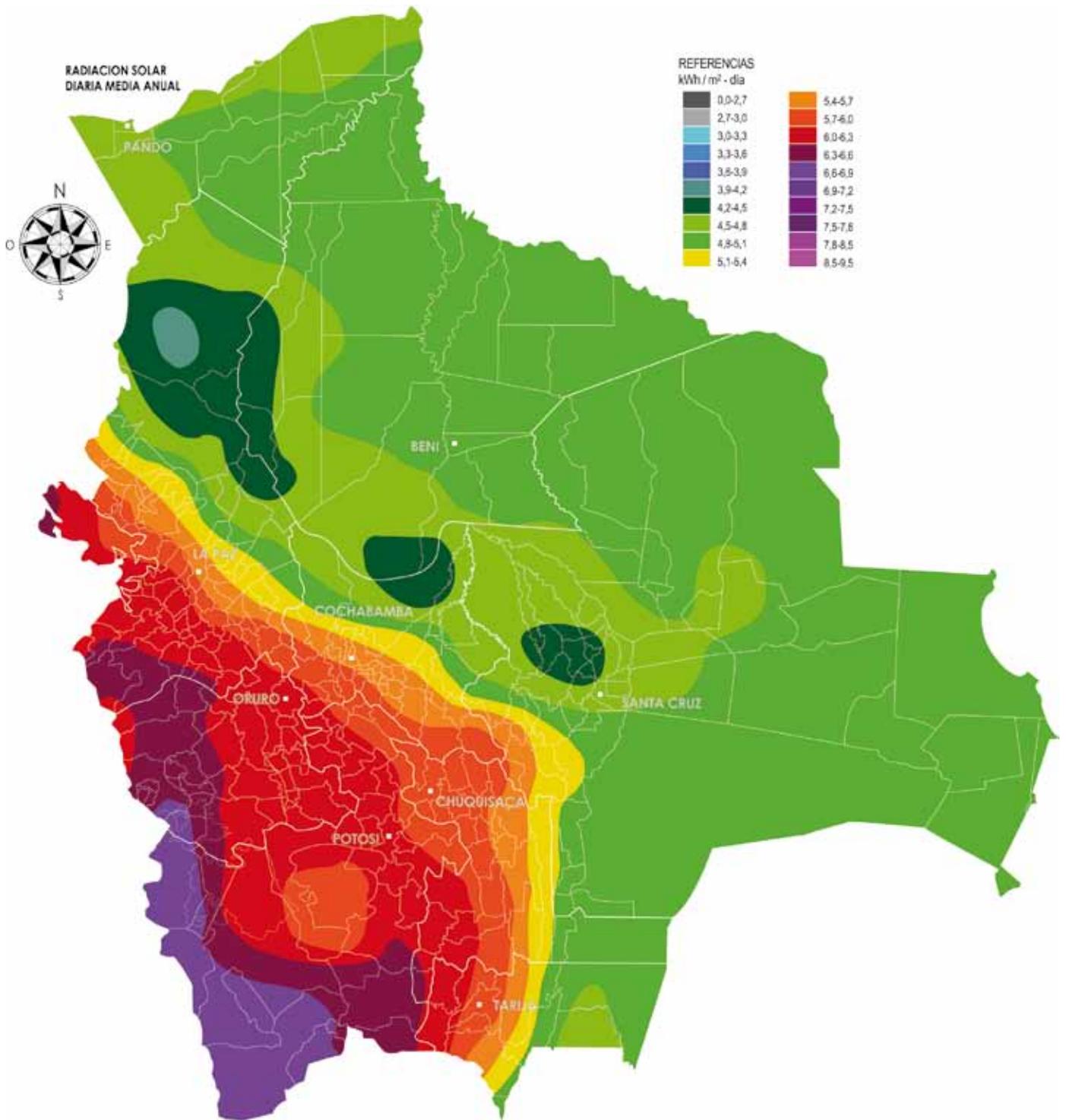
Fuente: Planificación Energética Rural para Bolivia.
MEH. Gernot Ruths. 1990

Mapa del Potencial Eólico



Fuente: TDE, 2008

Mapa del Potencial Solar



Fuente: Proyecto Energía Solar, UMSS. 2010



Publicación realizada con el apoyo de DESA - Naciones Unidas, ENERGÉTICA - Energía para el Desarrollo y la Cooperación Alemana al Desarrollo - GIZ

