

*Seminario taller para el diseño de planes de acción y generación de datos  
para el monitoreo del Objetivo de Desarrollo Sostenible Nro. 7 de energía  
Proyecto del Observatorio Regional de Energía Sostenible (ROSE)*

## **El rol de la energía renovable y el almacenamiento de energía para el acceso universal, complementariedad e integración energética regional**



COMISIÓN DE INTEGRACIÓN  
ENERGÉTICA REGIONAL

*Ing. Túlio Alves  
Secretario Ejecutivo de la CIER  
25 y 26 de junio de 2019  
[www.cier.org](http://www.cier.org) [secier@cier.org](mailto:secier@cier.org)*





## La CIER hoy

CIER - Comisión de Integración Energética Regional – es una organización de carácter internacional regional, de duración ilimitada y sin fines de lucro que reúne a Empresas y Organismos del sector energético de los Países Miembros, así como a los Miembros Asociados y Entidades Vinculadas. Su objetivo es promover y favorecer la integración del sector energético en la región a través de la cooperación mutua entre sus asociados.



### MISIÓN

Promover e impulsar la integración del Sector Energético Regional con énfasis en la interconexión de los sistemas eléctricos y los intercambios comerciales, la cooperación mutua entre sus asociados, la gestión del conocimiento y la promoción de negocios sustentables.



### VISIÓN

Ser una organización de referencia global, reconocida por su aporte a la integración y al desarrollo del sector energético latinoamericano.



### VALORES

Cooperación Solidaria,  
Compromiso, Pluralidad,  
Confianza y  
Confiabilidad, Trabajo  
Colaborativo.



## Nuestro alcance y fortalezas

**15** países integran la CIER a través de 10 comités nacionales y uno regional.

**5** áreas de trabajo: transmisión, distribución, generación, comercialización y área corporativa.

**266** GW de potencia instalada en la región de América Latina, Centro América y El Caribe.

**1160** TWh de energía generada por año en la región.

**560** millones es la cantidad de habitantes en los países que integran la CIER (incluye México) siendo 175 millones la cantidad de clientes que hacen uso de la energía eléctrica.

- **Organización referente del sector eléctrico, reconocida mundialmente.**
- **55 años trabajando con los decisores y hacedores del sector eléctrico.**
- **Miembros: empresas públicas y privadas (G-T-D-C), ministerios, reguladores, operadores y administradores de mercado**
- **Presentes en toda América Latina**
- **Capacitación de profesionales y técnicos del sector eléctrico**



## Lo que hacemos

**Promueve la cooperación técnica y el intercambio de experiencias** formando grupos de trabajo en temas de interés

**Fomenta la investigación, uso de tecnologías, difusión del conocimiento e información** con noticias y documentos técnicos



**Desarrolla proyectos con un enfoque regional,** contemplando y respetando las realidades nacionales de cada país

**Capacita a profesionales y técnicos** con cursos presenciales y actividades vía web (cursos a distancia y webinarios)

**Apoya el desempeño de las empresas** con proyectos de benchmarking y socialización de las mejores prácticas de las empresas eléctricas



**Coordina actividades y coopera con empresas y organismos** en la realización de congresos y talleres



# Acceso a la electricidad

## % de población con acceso a la electricidad

	Urbana	Rural	Total
Mundo	96,9%	77,5%	87,4%
<b>América Latina y El Caribe</b>	<b>99,5%</b>	<b>94,2%</b>	<b>97,8%</b>
 <b>Bolivia</b>	<b>99,3%</b>	<b>79,1%</b>	<b>93,0%</b>

*Banco Mundial (<https://datos.bancomundial.org>)*

### **13 millones de latinoamericanos se encuentran sin acceso a la electricidad.**

El acceso convencional a la electricidad es difícil para comunidades remotas y dispersas, generalmente donde se encuentran los índices más altos de pobreza.

Las dificultades son tanto técnicas (mantenimiento y operación), como económicas y de gestión.

Los niveles bajos de consumo en esas comunidades hace poco rentable la inversión en infraestructura y recursos.

#### **Sin embargo:**

**Hubo importantes avances en los últimos 20 años. Países como Perú, Panamá, Guatemala y El Salvador pasaron del 50-70% de acceso a la electricidad en la década del 90' a valores actuales en el entorno del 90%.**





# Potencia instalada de energías renovables

La potencia instalada de energías renovables se duplicó a nivel mundial en los últimos 10 años.

América del Sur, América Central y El Caribe:  
53% de crecimiento en la potencia instalada de renovables en los últimos 10 años

37% ha sido el crecimiento de potencia instalada de energías renovables en Bolivia en los últimos dos años.

Potencia instalada de energías renovables en el Mundo (GW)



Potencia instalada de energías renovables en América Central, América del Sur y El Caribe (GW)



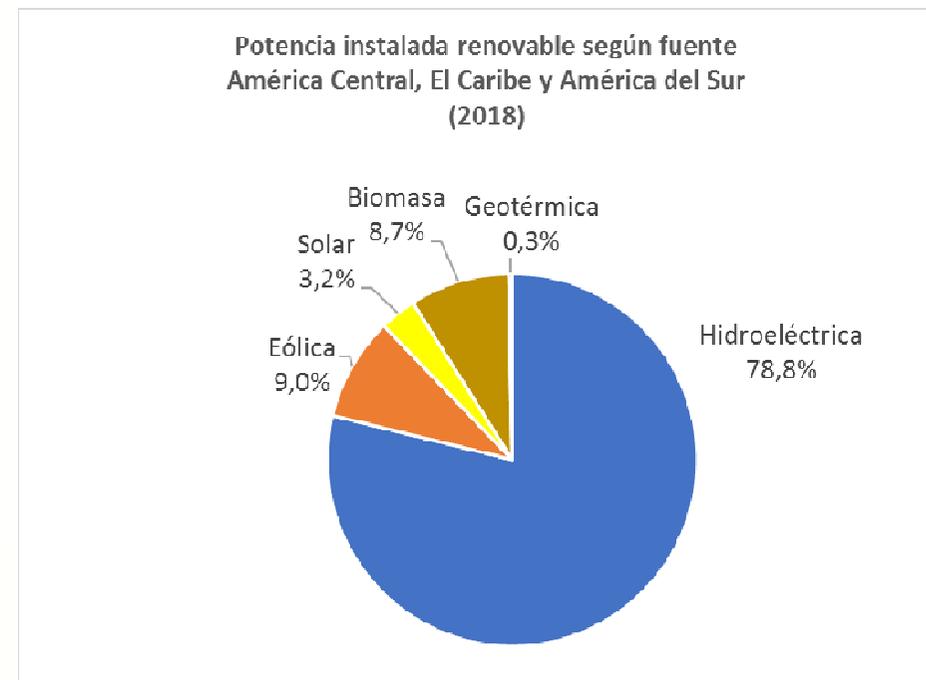
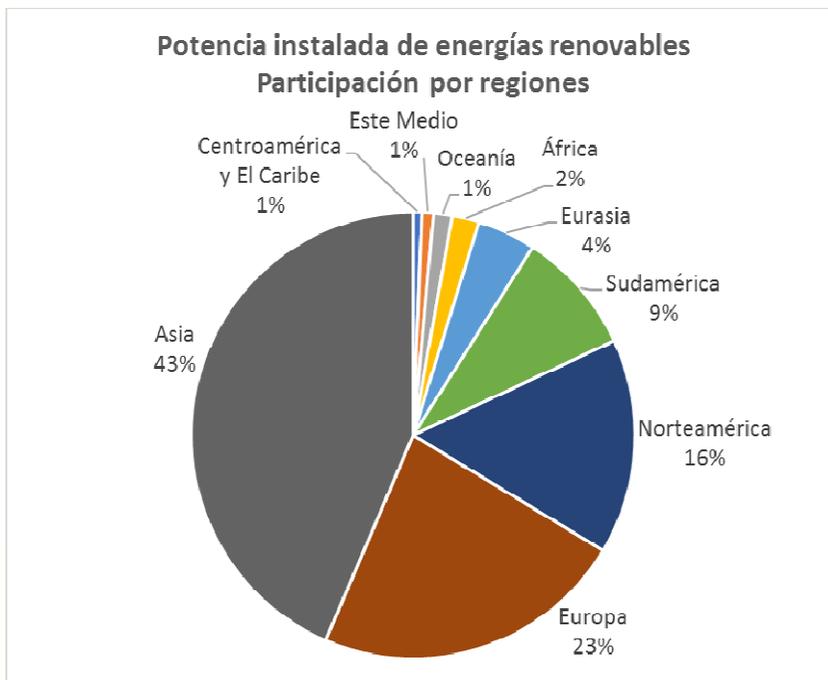
Potencia instalada de energías renovables en Bolivia (MW)





# Potencia instalada de energías renovables

América Central, El Caribe y América del Sur tienen el 10% de la potencia instalada a nivel mundial en energías renovables.



Fuente: (2019), Renewable capacity statistics 2019, International Renewable Energy Agency (IRENA), Abu Dhabi

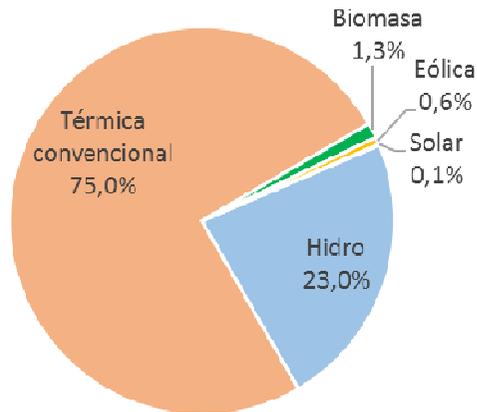
En 2016, los países con mayor nivel de generación de fuentes renovables fueron: Brasil (80%), Costa Rica (98%), Paraguay (100%) y Uruguay (97%).

Fuente: Síntesis Informativa Energética de la CIER 2016

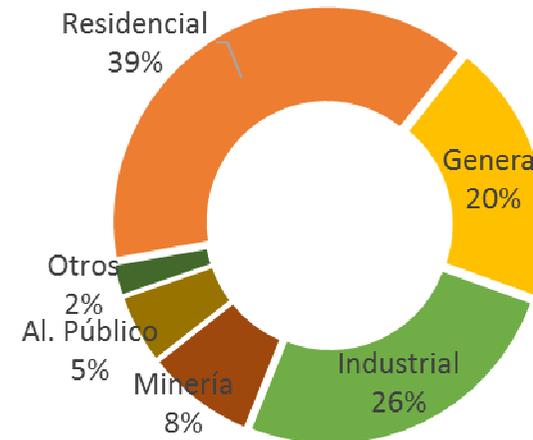


# Bolivia: Generación, consumo y crecimiento de la demanda

Energía generada según fuente en Bolivia - 2017  
Sistema Interconectado Nacional y Sistemas Aislados

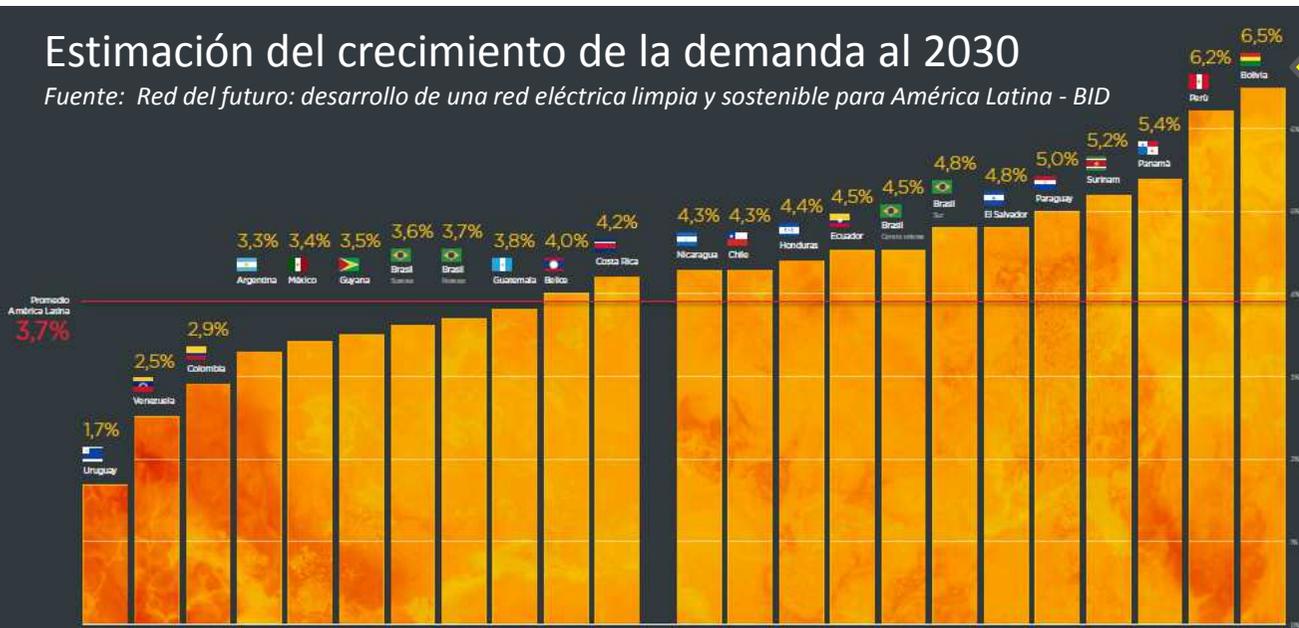


Consumo de electricidad en Bolivia - 2017  
Sistema Interconectado Nacional y Sistemas Aislados



## Estimación del crecimiento de la demanda al 2030

Fuente: Red del futuro: desarrollo de una red eléctrica limpia y sostenible para América Latina - BID



Según estimaciones, Bolivia será el país con mayor crecimiento de demanda en los próximos 10 años.



## Acceso a la electricidad

El acceso a la energía es muy importante en la reducción de la pobreza y la desigualdad social y en este sentido la inserción de las energías renovables se ha presentado como una solución adecuada, sostenible y asequible.

En América Latina, los diferentes integrantes del sector energético tienen claro que el acceso a la energía es fundamental para el crecimiento económico y desarrollo sustentable de la Región.

En América Latina existen **programas de universalización del acceso a la energía**, algunos de los cuales fomentan la implementación de proyectos de **inserción de energías renovables**.



**“Antes la noche era noche...ahora la noche es día”**

*Productor rural beneficiado con el Programa “Uruguay todos con luz”*

*Uruguay todos con luz | Spot Campaña*



# Energías Renovables: proyectos e inversión



## ARGENTINA: PERMER - Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales

24/05/2019

El Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) ya ha adjudicado la licitación para que **300 escuelas rurales tengan paneles solares** en las provincias de Buenos Aires, Corrientes, Jujuy, Neuquén, Río Negro, La Rioja y Córdoba

<https://energialimpiaparatodos.com/2019/05/24/argentina-mas-de-140escuelas-con-energia-solar-en-catamarca-tucuman-buenos-aires-y-mendoza/>

## Más de 100 agricultores en Somate reciben paneles solares de Ergon Perú

7:42 pm | 18 de mayo 2019



## PERÚ: Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER)

**PROGRAMA MASIVO FOTOVOLTAICO PARA ZONAS AISLADAS NO CONECTADAS A RED:** iniciativa nacional (MINEM) que busca mitigar la falta de energía eléctrica en hogares, centros educativos y centros de salud ubicados en zonas rurales.

**68 mil sistemas fotovoltaicos instalados:**

- **43 mil por el Programa Masivo Fotovoltaico (Ergon)**
- **25 mil mediante las actividades de electrificación rural del Minem**

<https://andina.pe/agencia/noticia-peru-muestra-alemania-avances-energias-renovables-y-planes-al-2021-714234.aspx>





# Energías Renovables: proyectos e inversión



## BRASIL:

### Capacidade de energia solar no Brasil avança 10 vezes em dois anos

09/05/2019

Segundo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea):

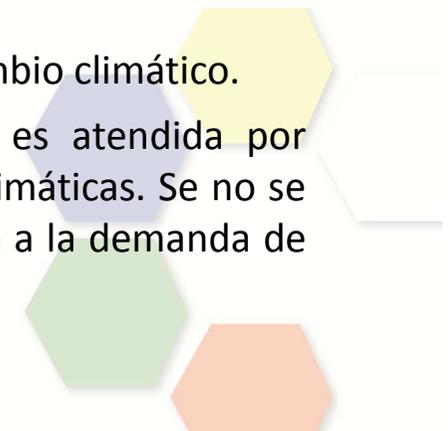
- Entre 2016 e 2018, a capacidade instalada de **energia solar no Brasil** pulou de 0,1% para 1,4% de toda a matriz energética nacional.
- No período, **41 mil novas usinas** dessa fonte renovável foram instaladas.

Se somada a participação das fontes **solar e eólica**, os dados revelam que a capacidade de geração de energia elétrica dessas duas fontes renováveis já chegou a **10,2% em dezembro de 2018**.

<https://www.destakjornal.com.br/seu-valor/detalhe/capacidade-de-energia-solar-no-brasil-avanca-10-vezes-em-dois-anos>

La generación solar y eólica ha contribuido para reducir los efectos del cambio climático.

Como ejemplo, en el Nordeste del Brasil, casi el 100% de la carga es atendida por generación eólica, lo que aumenta la resiliencia contra las alteraciones climáticas. Se no se tuviera esta fuente renovable, hoy se estaría con dificultades de atención a la demanda de esa región de Brasil debido a la sequía.





# Energías Renovables: proyectos e inversión

MAY 22, 2019

## *BID aprueba 600 millones para energía solar, biogás y eólica en Colombia hoy*

*Energía limpia y servicios básicos. Colombia esta avanzando a paso firme en la diversificación energética y expansión de la cobertura del servicio eléctrico en el zonas rurales aisladas.*



<https://energiaplimpiaparatodos.com/2019/05/22/bid-aprueba-600-millones-para-energia-solar-biogas-y-eolica-en-colombia-hoy/>

Martes 28 de Mayo de 2019

## BICE financiará proyectos de hogares por \$ 500 millones de "Generación distribuida"

El Banco de Inversión y Comercio Exterior será el fiduciario de un fondo que permitirá a usuarios residenciales, pymes e industrias generar y consumir energía renovable en sus propios domicilios.



Por SANTIAGO SPALTRO



Los hogares, las pymes y las industrias de todo el país podrán **generar su propia energía** con fondos del **Banco de Inversión y Comercio Exterior (BICE)**.

Los proyectos de **generación distribuida**, mediante la que se pueden instalar **paneles solares en los techos** para consumir la energía que uno propio se genera e inyectar los excedentes a la red estarán garantizados por el BICE, que será el fiduciario del Fondo para la Generación Distribuida de Energías Renovables (**FODIS**).

<https://www.cronista.com/economiapolitica/BICE-financiera-proyectos-de-hogares-por--500-millones-de-Generacion-distribuida-20190528-0055.html>





## BOLIVIA: Programa Electricidad para Vivir con Dignidad

Programa creado para incrementar de la cobertura del servicio eléctrico, a través de estrategias de inversión pública y privada y la aplicación de diferentes tecnologías:

- Extensión de redes de transmisión y distribución
- Sistemas fotovoltaicos domiciliarios y sociales
- Generadores eólicos
- Sistemas híbridos
- Pequeñas centrales hidroeléctricas



OCTOBER 25, 2018

*Programa Electricidad para Vivir con Dignidad garantiza energía solar en Bolivia*

*El Presidente Evo Morales Ayma sigue impulsando las inversiones en energía como pieza clave en el combate a la pobreza.*



# Energías Renovables: proyectos e inversión en Bolivia



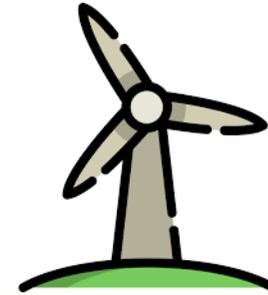
## Planta Solar Uyuni (60 MW)

- U\$S 73,6 millones
- 200 mil paneles
- 123.000 MWh es la producción anual estimada

La Planta Solar Uyuni puede cubrir el 50% de la demanda de energía que actualmente tiene el departamento de Potosí

## Planta Solar Oruro (100 MW):

- En construcción
- 2 fases de 50 MW cada una
- 100 MW total
- U\$S 40 millones de inversión



## Parque Eólico Qollpana (27 MW):

- Fase I (2014): 3 MW
- Fase II (2016): 24 MW (U\$S 54 millones)
- Fase III tiene previsto incorporar 54 MW

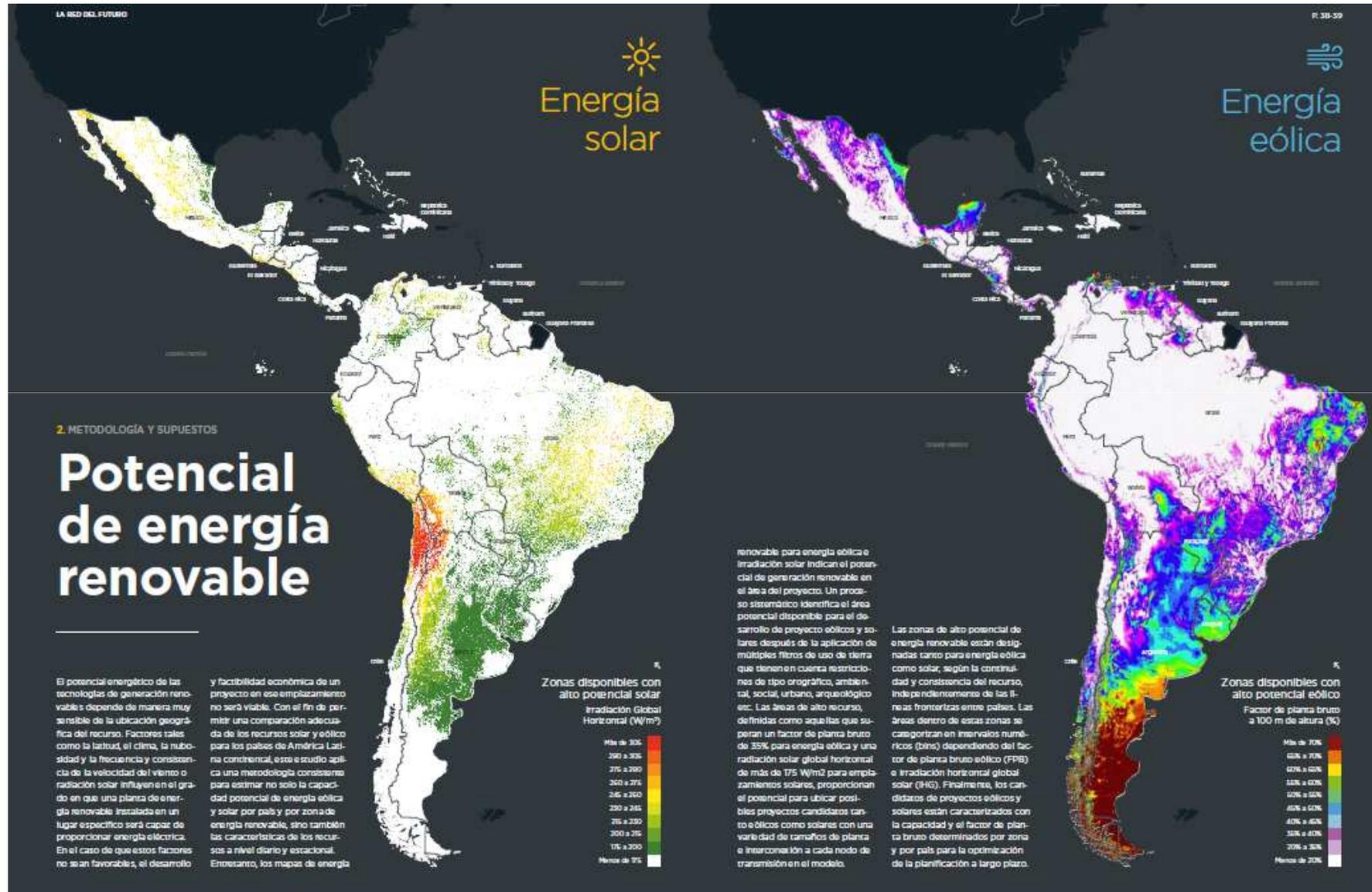
## Nuevos proyectos (108 MW):

- Parque Eólico San Julián
- Parque Eólico El Dorado
- Parque Eólico Warnes

Estos tres proyectos involucran U\$S 194 millones de inversión



# Potencial de energías renovables



Fuente: Red del futuro: desarrollo de una red eléctrica limpia y sostenible para América Latina - BID



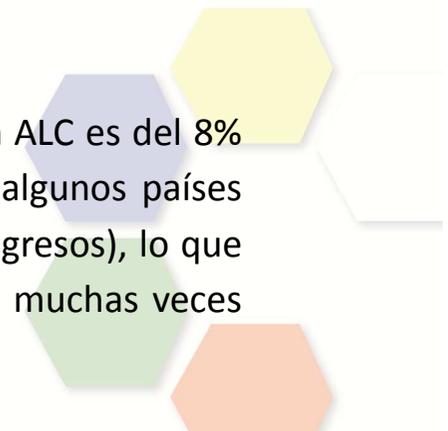
# Energías Renovables y asequibilidad

En la medida que las energías renovables **generen energía a menor costo** que las energías convencionales, se incorpore **tecnología de automatización** para su **optimización y mejorar su rendimiento**, se vuelven **más competitivas**. Adicionalmente la promoción de instalación de energías renovables tienen efectos a nivel país, y beneficios en la economía del mismo (Reducción de importaciones de crudo, autonomía de la fuente de energía, desarrollo de la industria nacional, mayor ocupación, etc.)

La **disminución del impacto ambiental** y la **disminución de costos** fomentan la incorporación de renovables en la matriz energética de los países.

La CIER realiza anualmente una **Encuesta CIER de tarifas eléctricas**, que muestra la existencia en varios países de **subsidios a la población de bajos recursos** para que realicen un pago menor al valor integral de la tarifa, buscando **disminuir su incidencia en la economía de los hogares** más desfavorecidos.

Un reciente estudio del BID indica que el gasto de energía de una familia en ALC es del 8% de su ingreso aproximadamente, donde 3% representa la electricidad. En algunos países este valor llega al 16% (con mayor incidencia en la población de menores ingresos), lo que lleva al hurto de energía, conexiones clandestinas que afectan la calidad y muchas veces accidentes fatales.

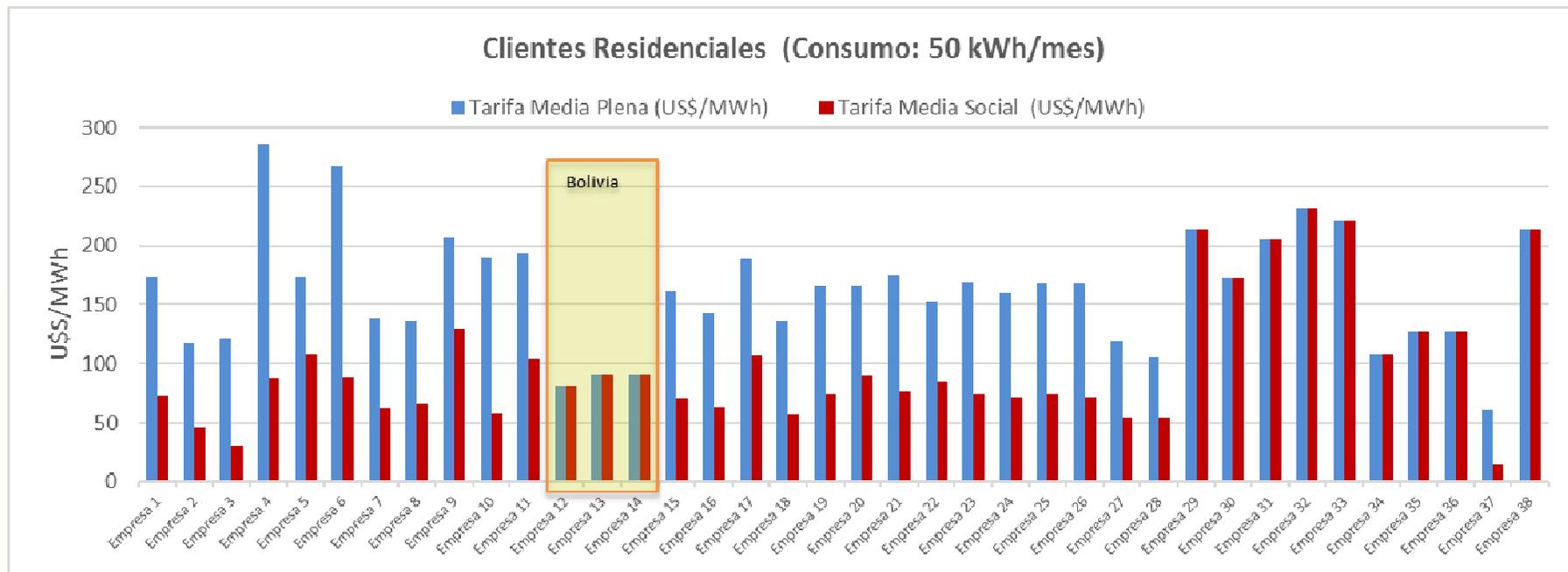




# Energías Renovables y asequibilidad

En algunos países de la Región existen **Tarifas Sociales** o **subsidios a las tarifas residenciales**, destinados a los clientes de bajos recursos, ubicados en zonas carenciadas o incluidos en planes de asistencia social.

En **Bolivia** existe la **Tarifa Dignidad**, que consiste en un descuento del 25% respecto al importe total facturado por consumo mensual de electricidad a los usuarios residenciales con consumos de **hasta 70 kWh/mes**. Los descuentos generados por la aplicación de esta Tarifa son financiados por las empresas eléctricas que operan en el MEM. **1,2 millones de consumidores residenciales** son beneficiados con esta tarifa (**49% del total de consumidores residenciales**).



**Fuente:** Informe CIER de Tarifas Eléctricas 2018 ([www.ciertarifas.org](http://www.ciertarifas.org)), en base a las empresas de Latinoamérica participantes del Informe.  
*Aclaración:* La igualdad entre niveles de tarifa plena y de tarifa social para algunas empresas se debe a que el criterio de aplicación de la tarifa social es únicamente el nivel de consumo, tal el caso de la Tarifa Dignidad en Bolivia.



# Energías renovables: almacenamiento y microredes

El almacenamiento de energía permite el **equilibrio entre oferta y demanda** y tiene un rol fundamental en la **solución de los problemas de confiabilidad** dados por la intermitencia de la energía renovable. Un sistema de almacenamiento para una fuente de energía renovable permite **garantizar el suministro**, aún ante situaciones climáticas adversas para la generación.



La **generación distribuida** y la implementación de microredes permiten llevar energía de forma más rentable a quienes carecen de acceso, y cuya incorporación a los sistemas convencionales es costosa y difícil.

Las **microredes** brindan seguridad en situaciones de emergencia. Además permiten la incorporación de inteligencia artificial para una continua adaptación y optimización de su operación.



# Eficiencia energética

Las **acciones de promoción y educativas** a adoptar en el ámbito de la sociedad deben tener como supuesto los **beneficios directos e indirectos** que se obtienen por medio de una política de **eficiencia energética orientada al desarrollo sostenible**, tales como la reducción del precio de la energía y de los impactos medioambientales.

Es necesario **insertar la eficiencia energética en las políticas energética y de sustentabilidad**, sacando este tema de la marginalidad y poniéndolo como una herramienta de planeamiento con metas y evaluación de resultados

En Bolivia, en el contexto del **Programa Electricidad para Vivir con Dignidad**, se implementó el **Programa Nacional de Eficiencia Energética**, creado en 2008 y focalizado en el recambio de lámparas.



<http://pee.pevd.gob.bo/>



Sociales

## Alcaldía de Oruro accede a un crédito de Bs 17 millones para cambio de luces led del alumbrado público

26 abril, 2019 155 Views

El secretario general de la Alcaldía de Oruro, Marcelo Cortez, informó el viernes que se accedió a un crédito de 17 millones de bolivianos para la implementación de medidas de eficiencia energética y alumbrado público en el municipio, que implica el cambio a luces led.

«El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha establecido un crédito de 17 millones de bolivianos que es (el) costo total del cambio de tecnología», dijo a los periodistas.

Cortez explicó que el periodo del crédito alcanza a cinco años y el objetivo del proyecto es reducir el gasto en el alumbrado público de la ciudad de más de 27 millones de bolivianos a 13 millones.



# Eficiencia energética

En un estudio realizado por la CAF sobre la situación de la eficiencia energética en Bolivia(1), se identificaron las siguientes oportunidades:

- Implementación de sistemas de gestión de la energía por parte de las industrias
- Instalación de bombas de calor de aire o agua en los edificios para cubrir las necesidades de climatización.
- Implementación de sistemas de variación electrónica, utilizados para controlar la velocidad giratoria de las maquinarias, especialmente los motores.
- Reemplazo de bombillos
- Aislamiento térmico en edificios

Con estas medidas, se reducen las emisiones de CO<sub>2</sub>, se mejora la competitividad de sectores productivos, generando ahorros estimados por la CAF en U\$S 2.700 millones.

[\(1\) CAF: Eficiencia energética en Bolivia: Identificación de oportunidades](#)





# Energías renovables e integración

## Centrales e Interconexiones eléctricas Internacionales



## Bolivia y Paraguay iniciarán estudio de integración eléctrica



Las empresas estatales ENDE Corporación, de Bolivia, y ANDE, de Paraguay, tienen previsto reunirse hoy en Asunción para iniciar los estudios de interconexión eléctrica entre ambos países, en el marco del proyecto de exportación de ese recurso energético.

El presidente de la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) Corporación, Joaquín Rodríguez, informó el miércoles que esta semana se iniciarán los estudios de interconexión eléctrica con Paraguay debido a que ya se contó a la empresa consultora.

## CAN SUSCRIBEN ACUERDO

## Perú, Colombia, Ecuador y Bolivia rumbo a la integración eléctrica: se concretaría a fines de junio

"Se han hecho enormes avances de los reglamentos que constituyen el soporte normativo del mercado andino eléctrico regional que serán aprobados en el primer semestre de este año", refirió Martín Vizcarra.

in Compartir f Compartir G+ Compartir +



(Luc del Sur)

## Bolivia pretende contar hasta el 2019 con la primera interconexión eléctrica Bolivia-Argentina



UNICOM 14/06/2018.- Con la finalidad de contar hasta el primer semestre del 2019 con la primera interconexión eléctrica Bolivia-Argentina, se realiza en la ciudad de Santa Cruz el primer encuentro de comités de integración energética BOCIER-CACIER.

Según el ministro de Energías, Rafael Alarcón, donde se están intercambiando información respecto a los sistemas eléctricos de ambos territorios, las perspectivas que tienen de integración e informar sobre la Comisión de Integración Energética Regional (CIER).

"Comisión creado hacia por allá 1964-1965, en los que Bolivia participa desde su creación, con países como Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay, prácticamente toda Sudamérica, excepto Chile, tiene hoy un Comité activo", señaló.

El Comité Boliviano de la Comisión de Integración Energética (BOCIER) y el Comité Argentino de la Comisión de Integración Energética (CACIER) participan en este primer encuentro con sus respectivos representantes.

El objetivo es profundizar el conocimiento sobre la situación y el contexto en el que se desarrolla el sector energético de cada país, las perspectivas y oportunidades de integración y el relacionamiento entre autoridades, directivos de empresas y especialistas de ambos países.



## Energías renovables e integración

En la medida que las energías renovables se van incorporando en la matriz energética de los países, nuevos desafíos aparecen para **asegurar el suministro y la calidad**.

Las energías renovables incorporan cierta variabilidad a la oferta (**intermitencia**), lo que genera la necesidad de invertir también en generación de reserva, en los sistemas de transmisión y distribución, en el almacenamiento de energía y la incorporación de tecnología y sistemas inteligentes, que permitan responder rápidamente a la variabilidad del sistema.

La **integración energética regional** puede ser una gran conquista en el planeamiento de la gestión de carga. Por ejemplo Uruguay y Argentina exportando para Brasil, permitiendo un consumo estable.

Una mayor integración es fundamental para la **utilización de la complementariedad entre países** y garantía de suministro eléctrico con calidad y contra efectos adversos del clima para las fuentes hidráulicas.





## Aporte de CIER

El **aporte de organismos internacionales** como CIER, así como el **compromiso de los sectores público y privado**, sumado a las nuevas **tecnologías energéticas**, propician el acceso a la energía a los países en desarrollo.

En este sentido es importante un trabajo coordinado del sector público y privado, con **políticas adecuadas de gobierno y financiamiento de los proyectos**.

La **CIER tiene un compromiso claro con el ODS7**, a través de la participación activa en foros de discusión sobre el tema: Fórum CEPAL en Chile, Cúpula de las Américas, Río+20, Conferencia de Naciones Unidas.

Además a través de actividades de **capacitación** brindamos entrenamiento a profesionales de nuestras 250 empresas asociadas, con proyectos de eficiencia energética, generación distribuida, redes inteligentes y calidad de energía.

