

LA ENERGÍA SOLAR EN BOLIVIA



ASPECTOS GENERALES

En las últimas décadas, la preocupación por la situación crítica del medio ambiente ha incrementado, dando paso a que el mundo ponga su interés en el uso de energías renovables como alternativa a los combustibles fósiles, un esfuerzo por mitigar el impacto ambiental y promover un desarrollo sostenible. En este sentido, la energía solar ha emergido como una de las opciones más prometedoras para lograr una transición energética ambientalmente responsable.

En el mundo aún existen cerca de 2.000 millones de personas que no tienen acceso a servicios de energía moderna y en América Latina, aproximadamente 47 millones de personas que carecen de acceso a la electricidad.

An aerial photograph of a vast solar farm during sunset. The rows of solar panels stretch across the landscape, reflecting the golden light of the setting sun. The background shows a horizon with some buildings and trees under a warm, orange sky.

La cobertura eléctrica el año 2007 en Bolivia fue del 71%, con una cobertura urbana del 89%, mediante la instalación de redes eléctricas.

Sin embargo, aún existen 3 millones de personas que no tienen acceso a electricidad y casi 4 millones usan leña como fuente principal de energía.

Desde la implementación de la energía solar en Bolivia, se ha generado un debate en torno a su contribución al desarrollo sostenible y la reducción de emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero).

Fuente: Canva

¿QUÉ ES LA ENERGÍA SOLAR?

La energía solar es una fuente de energía renovable que se obtiene a partir de la radiación solar. Existen dos tipos principales de energía solar: la **energía fotovoltaica**, que se utiliza para generar electricidad a partir de la luz solar, y la **energía solar térmica**, que se utiliza para generar calor a partir de la radiación solar.

Impacto

La energía solar demuestra ser una solución no solo para abordar los desafíos ambientales, sino también para generar un impacto social positivo en las comunidades locales. A medida que la transición hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles se vuelve más urgente, es esencial comprender cómo la energía solar puede empoderar a las comunidades, crear empleos y mejorar la calidad de vida de las personas.

TIPOS DE GENERACIÓN

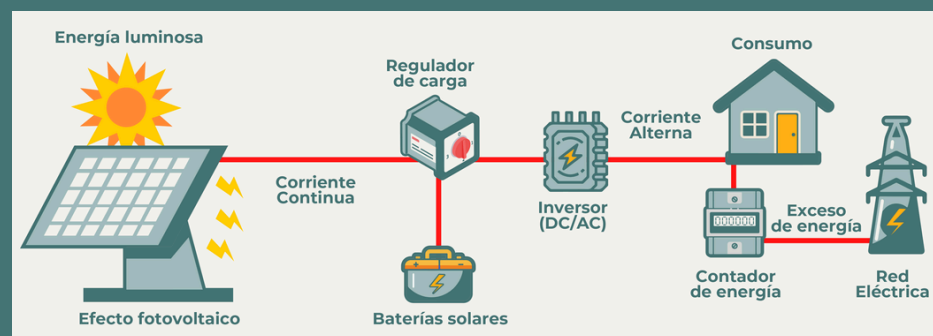
La energía Fotovoltaica

La energía fotovoltaica es la transformación directa de la radiación solar en electricidad, la cual no produce emisiones de gas y ruido; además, el mantenimiento es de muy bajo costo. Para la producción de un panel solar se necesita la energía que este mismo equipo produce en un año y medio.

En pocas palabras, la energía solar fotovoltaica es una tecnología que produce electricidad a partir de la luz solar, sin necesidad de piezas móviles. En una célula fotovoltaica, la luz solar separa los electrones de sus átomos de silicio, los electrones capturan pequeños paquetes de energía lumínica, llamados fotones, y transmiten la energía suficiente para liberar el electrón de su átomo anfitrión.

La eliminación del equipo, luego de cumplir su ciclo de vida, afecta mínimamente al medio ambiente, pero se requieren conocimientos técnico específicos, también en la cuestión de la sustentabilidad la energía solar es la número uno, debido a que siempre habrá sol y en días nublados se usan las reservas.

La energía solar tiene una amplia ventaja en Bolivia, específicamente en el Altiplano la radiación solar es una de las más altas en todo el mundo, asimismo las temperaturas bajas aportan en la eficiencia de los paneles solares.

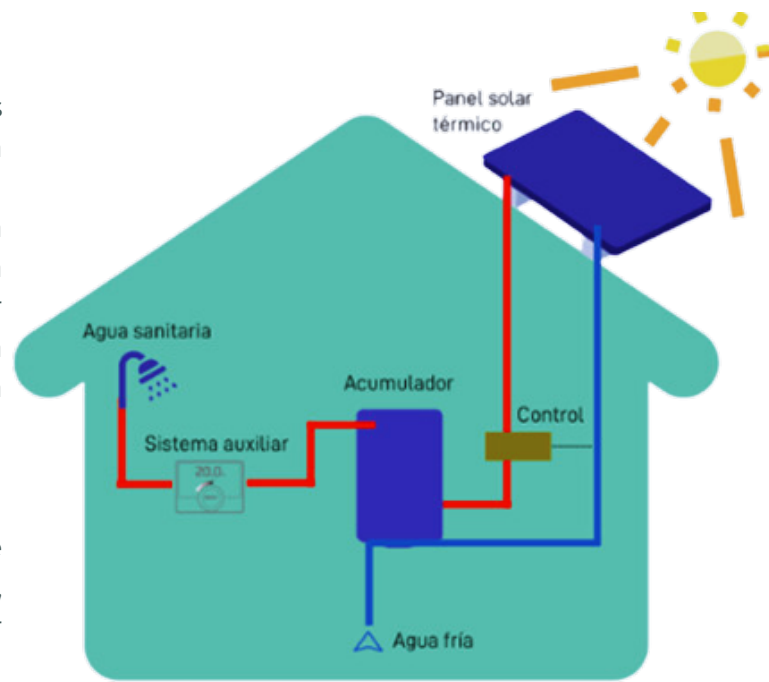


DISEÑO: EZEQUIEL SEGOVIA

Energía Solar Térmica

La energía solar térmica no alcanza temperaturas muy elevadas a diferencia de la energía fotovoltaicas, por tanto, se aprovecha la energía del sol para producir calor. Consiste en acumular la energía térmica proveniente del sol para utilizarla en diferentes fines como, por ejemplo, calentar líquidos y gases, aprovechando la energía térmica para proporcionar calefacción, refrigeración o agua caliente sanitaria al hogar.

La energía solar térmica aprovecha la radiación solar para obtener calor, tanto para agua caliente como para calefactor ambiente. De forma habitual, se calienta un fluido que se encarga de transportar esta energía térmica que se intercambiará con agua donde se requiera este consumo energético.



FUENTE: [HTTPS://WWW.BAXLE](https://www.baxle.com)

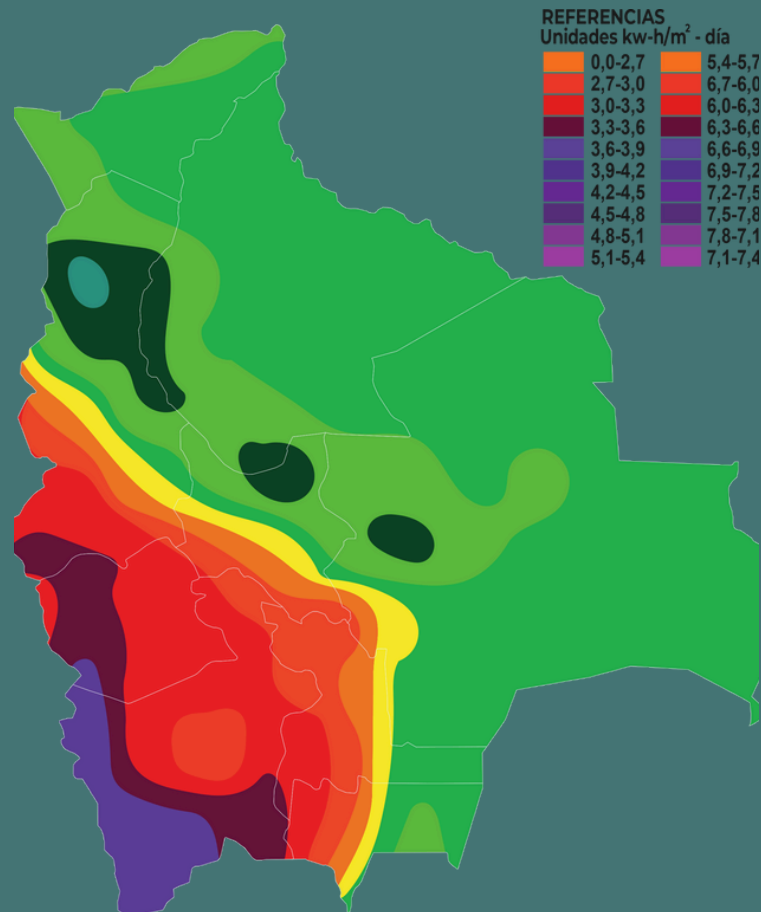
La energía solar térmica funciona a través de colectores, estos elementos recogen y concentran la luz solar para, posteriormente, producir las temperaturas que se requieren en los procesos de calefacción y generación de agua caliente sanitaria.

CENTRALES SOLARES EN BOLIVIA

En la actual Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia el acceso a los servicios básicos (servicio de electricidad) es un derecho, se estimó que el año 2007, la cobertura eléctrica en el país alcanzó un 71%. Mientras las ciudades tienen una cobertura de entre el 80% y el 90%, en el área rural, apenas llega a un 39%.

Los consumos en electrificación rural alcanzan en promedio de tan solo 25 kWh/mes por familia y la mediana se posiciona en 32 kWh/mes por familia, una cantidad de energía que solamente permite un uso limitado de la iluminación de una casa pequeña y la radio, así como de algunas horas de televisión.

En Bolivia, las regiones del altiplano y de los valles interandinos reciben una alta tasa de radiación solar; entre 5 y 6 kWh/m² día, dependiendo de la época del año. En la zona de los llanos la tasa de radiación media se sitúa entre 4,5 y 5 kWh/m² día. Esta energía es suficiente para proporcionar diariamente 220 Wh/día de energía eléctrica a través de un panel fotovoltaico de 50 Wp².



Se puede observar en el gráfico que los valores medios de la radiación solar varían para las zonas del altiplano, valle y llanos. En las zonas altiplánicas del país es donde se presenta la mayor tasa de radiación; tasa que va disminuyendo hacia las zonas del llano. (CEDLA, 2012).

Tecnológicamente no existen problemas en el aprovechamiento de la energía solar en Bolivia. Sin embargo una de las barreras más importantes para el uso de la energía solar en electrificación rural, con sistemas fotovoltaicos o sistemas termosolares de calentamiento de agua, radica en la inversión inicial.

**CUADRO N°1
PLANTAS DE ENERGIA SOLAR EN BOLIVIA**

De igual manera, en el marco de una política más general y ampliada donde el Estado participe en la otorgación de subsidios, debe ser necesario establecer algunas reglas que permitan orientar la decisión de inversión en límites que no afecten la sostenibilidad de los proyectos.

Departamento	Capacidad	Año
Planta solar de Oruro	100 MW	2020
Planta solar de Potosí	60MW	2020
Planta solar de Cobija	5 MW	2016
Planta solar de Yunchara	5 MW	2018

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA SEGÚN LA CÁMARA BOLIVIANA DE ELECTRICIDAD



FUENTE: TRABAJOS EN LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE UYUNI. | WILFORT MIRANDA

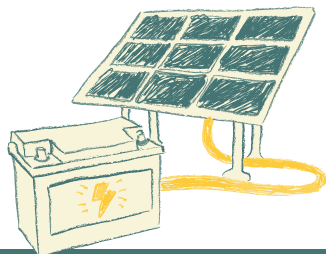
Planta Solar Fotovoltaica Oruro

La Planta Solar Oruro produce el 56% de la energía fotovoltaica de Bolivia y cubre la demanda eléctrica del departamento, además que genera los excedentes que pueden ser destinados al abastecimiento de otras regiones de Bolivia.

Localizada en el municipio de Caracollo, provincia Cercado, la planta inyecta diariamente al Sistema Interconectado Nacional (SIN) alrededor de 560 megavatios hora (MWh), de acuerdo con los datos de Ende Guaracachi, a través de ciclo combinado, termoeléctricas y energías renovables. (ATB Digital, 2023)

Planta Solar Fotovoltaica Cobija

La Planta Solar Fotovoltaica Cobija es de propiedad de nuestra matriz, la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) y es operada por ENDE Guaracachi S.A. a través de un contrato OMA para la generación de energía eléctrica, para atender a la ciudad de Cobija y sus zonas aledañas. Tiene una potencia instalada de 5 MW.





FUENTE: EDWIN MIRANDA V. / BOLIVIA ENERGÍA LIBRE-LA PAZ

Planta Solar Fotovoltaica Uyuni

La planta fotovoltaica de Uyuni, ubicada en la provincia Antonio Quijarro, departamento de Potosí, ha sido desarrollada por la española Elecnor en consorcio con la empresa local Emias. Ha significado una inversión de más de 70 millones de dólares, la planta de Uyuni extiende más de 200 mil paneles fotovoltaicos en una superficie de 105 hectáreas.

Se espera que tenga una producción anual estimada en 123 mil MWh anuales, suficiente para cubrir el 50% de la demanda de energía del departamento.(El periodismo de las energías limpias, 2018)

Planta Solar Fotovoltaica Yunchará

El 8 de abril del año 2018 fue inaugurada la Planta Solar Fotovoltaica Yunchará, emplazada en la comunidad Copacabana, provincia José María Avilés, municipio de Yunchará, en el departamento de Tarija, constituyéndose en la primera Planta Solar Fotovoltaica del país conectada al Sistema Interconectado Nacional –SIN.

La energía producida por la Planta Solar Fotovoltaica Yunchará es de 5 MW que es consumida en su totalidad en el Sistema de Distribución de Tarija SETAR, se encuentra instalada en una extensión de 12 hectáreas, formada por 19.152 paneles fotovoltaicos con una producción promedio mensual de 954 MWh.

La implementación de energía solar en Bolivia ha generado importantes beneficios ambientales: La planta solar de Cobija reduce el consumo anual de 1.9 millones de litros de diésel subsidiado, ahorrando a la economía boliviana alrededor de \$1.8 millones al año, y reduce las emisiones de CO2 en 5,000 toneladas anuales.

En general, la energía solar ayuda a Bolivia a reducir su dependencia de los combustibles fósiles, disminuyendo así las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuyendo a una transición energética más sostenible.

VENTAJAS DE LA ENERGÍA SOLAR

Es una energía limpia que reduce la huella de carbono de manera significativa, la cual no genera GEI ni contamina durante su uso (solo la contaminación creada al producir los paneles solares).(Fundación Aqua, 2021)

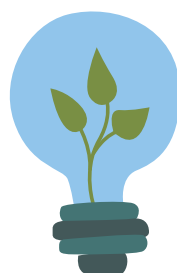


Es una fuente de energía renovable y sostenible, por lo cual a diferencia de otras, la energía solar puede calentar.

La luz solar es abundante y disponible, por lo que el empleo de paneles solares es una opción viable en cualquier punto geográfico, importante sobre todo para zonas en las que es complicado crear un sistema de cableado (área rural).



Disminuye la necesidad de combustibles fósiles y ayuda a conservar los recursos naturales.



**CUADRO N°2
NIVELES DE ENERGIA SOLAR EN BOLIVIA**

INDICADOR	VALOR
Radiación Promedio Anual	5.1 - 6.5 kWh/m ² /día
Producción fotovoltaica	2,427 - 6,700 kWh/kWp/año
Reducción de CO ₂	5000 tn/año


Fuente: Elaboración propia con datos de Fundación solón

Considerando el cuadro N°2, cuyos valores que oscilan entre 5.1 y 6.5 kWh/m²/día, Bolivia recibe una radiación solar muy alta, lo cual sugiere un gran potencial para la generación de energía solar fotovoltaica en el país.


Bolivia dio un paso importante para impulsar el desarrollo sostenible, diversificar la matriz energética y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a través de la inversión en grandes plantas solares en sitios estratégicos que permiten aprovechar este recurso inagotable.

DESVENTAJAS DE LA ENERGÍA SOLAR

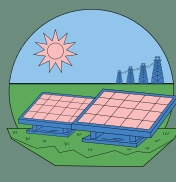
Tiene una eficiencia relativamente baja en cuanto a la energía eléctrica que puede convertir, alrededor de un 25%; aunque según avanza su desarrollo se está logrando aumentar su rendimiento.



La contaminación es un problema para la energía solar, por lo que en ciudades con altos grados de contaminación atmosférica su rendimiento es mucho menor.




A la larga la energía solar puede salir barata, pero el coste inicial de su instalación es elevado debido al costo de los paneles.

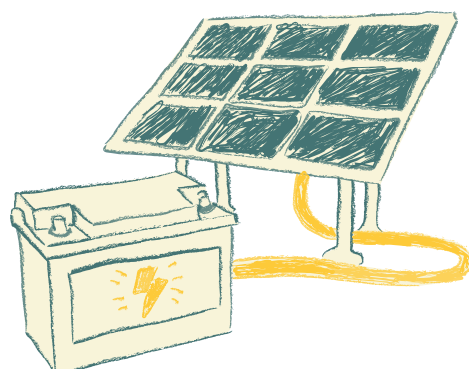


Es necesaria un área de instalación grande con el objetivo de producir una cantidad de energía eléctrica adecuada para cubrir las necesidades energéticas.

La energía solar no es constante, ya que fluctúa a lo largo del día y por la noche no está disponible. Para evitar esta desventaja hay que recurrir al almacenamiento de energía.



Su efectividad es, además, menor durante los meses invernales.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- FERNÁNDEZ, Miguel 2009 Desafíos para las Energías Renovables en el Área Rural de Bolivia. Boletín Ecodes N° 79. Fundación Ecología y Desarrollo. España.
- FERNÁNDEZ, Miguel; RODRÍGUEZ, Gustavo et ál. 2010 Diagnóstico del Sector Energético Boliviano y Lineamientos de Políticas. WWF
- ESMAP e Instituto Nacional de Estadística (INE). (1997). Anuario estadístico del sector eléctrico 1997 . La Paz: INE.
- Fundación Ciencias y Tecnología (2023, 22 de diciembre). Energía solar en el altiplano boliviano . Recuperado de https://ciencia_y_tecnologia.fcpn.edu.bo/2023/12/22/energja-solar-en-el-altiplano-boliviano/
- Empresa Nacional de Electricidad (ENDE). (sf). Noticias del sector eléctrico: Noticia 7 . Recuperado de <https://www.ende.bo/noticia/noticia/7>
- Ministerio de Energías de Bolivia. (2020). Estrategias para la implementación de energías renovables en Bolivia . La Paz: Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia.
- Soliz, M. y Mamani, P. (2019). Proyectos solares en Bolivia: Análisis de la Planta Solar Oruro . Revista Boliviana de Energía.
- Iniciativa de Energía Solar Boliviana. (2021). Proyectos solares actuales y futuros en Bolivia . Revista de Energías Renovables