

La energía solar: la solución para los hogares en Colombia

Solar Energy: The Solution for Homes in Colombia

Leidy Yojana Rivera Velásquez*

 BY-NC-SA

CITAR COMO: Rivera Velásquez, L. Y. (2022). La energía solar: la solución para los hogares en Colombia. *Episteme. Revista de divulgación en estudios socioterritoriales*, 14(2). <https://doi.org/10.15332/27113833.8381>

Recibido: 01/07/2022 Aceptado: 01/08/2022

RESUMEN Este artículo desarrolla la problemática de la falta de acceso a la energía eléctrica en cuatro partes, inicia con una contextualización de la energía solar en Colombia; luego viene una segunda parte, relacionada con la implementación de energía solar fotovoltaica; continúa con la tercera parte, relacionada con beneficios/costos de la energía solar fotovoltaica; para terminar, se hacen unas conclusiones, con las que se contesta de manera sintética a la problemática general planteada. **Palabras clave:** energía solar, beneficio/costo, sistema fotovoltaico, implementación, zonas no interconectadas (ZNI).

ABSTRACT This article develops the problem about the lack of access to electrical energy in four parts, it begins with a contextualization of solar energy in Colombia; then comes a second part, related to the implementation of photovoltaic solar energy; continues with the third part, related to benefits/costs of photovoltaic solar energy; Finally, some conclusions are made, with which the general problem raised is answered in a synthetic way. **Keywords:** solar energy, benefit/cost, photovoltaic system, implementation, non-interconnected zones.

Introducción

Nuestro planeta recibe una cantidad de energía anual del sol de aproximadamente 1.6 millones de kWh, de los cuales solo un 40 % es aprovechable, siendo esta una cifra que representa varios cientos de veces la energía que se consume actualmente en todo el mundo. Esto implica que de la energía solar se puede lograr satisfacer y solucionar todas las necesidades y exigencias energéticas de cara al desarrollo sostenible (Ortega y Diez, 2013; Bravo, 2015).

Actualmente, la falta de acceso a la energía eléctrica es una problemática global, por cuanto estudios revelan que aproximadamente el 13 % de la población mundial no dispone de este servicio, siendo los habitantes de los sectores rurales los principalmente afectados, ya que las tasas de carencia en estos sectores alcanzan el 83 %. En Colombia existe un gran reto en cuanto al suministro del servicio a los pobladores, ya que si bien la demanda eléctrica nacional está solventada en mayor medida por sistemas convencionales como las centrales hidroeléctricas, que abastecen aproximadamente el 96.3 % de los hogares, existe un 3.7 % restante con servicio de 4 y 12 horas al día, además de zonas veredales, un aproximado de 470 000 viviendas, que no cuentan con energía eléctrica en términos de accesibilidad, disponibilidad y calidad (Planeyes y Delgado, 2018; Anderson, 2022).

Así las cosas, estamos en la época donde diferentes países buscan suplir la demanda de energía eléctrica en todas las regiones, ya que tienen dependencias de fuentes de energía que demandan el uso de recursos naturales: petróleo, carbón y agua (hidráulica), las cuales contaminan gravemente al medio ambiente. Por tal razón, advirtiendo que la demanda energética en Colombia aumenta con el gran crecimiento poblacional e industrial, lo que acarrea problemas sociales, económicos y ambientales (Gómez et ál., 2017). La energía solar fotovoltaica es una solución a esta problemática ambiental y social, ya que es de fácil instalación y operación, primordialmente en las zonas aisladas, es amigable con el medio ambiente (Abella, 2001), y siendo su fuente de generación infinita (Sol), nuestro país tiene una posición privilegiada en cuanto a radiación solar.

El siguiente artículo se desarrollará en cuatro partes. La primera, sobre la energía solar en Colombia, resolverá el interrogante: ¿la energía solar puede ser la solución para los hogares de difícil acceso en Colombia? La segunda parte se relaciona con la implementación de energía solar fotovoltaica, resolviendo el interrogante: ¿existen proyectos relacionados con la implementación de la energía solar en los hogares de Colombia? La tercera parte



* Ingeniera Ambiental por la Universidad Santo Tomás, sede Villavicencio. Estudiante de la Especialización de Gerencia Empresarial de la misma universidad. Correo electrónico: leidyrivera@usantotomas.edu.co

está relacionada con el beneficio/costo de la energía solar fotovoltaica, lo que resolverá el interrogante: ¿qué costo/beneficios tiene la implementación de energía solar en los hogares de Colombia? Por último, se realizarán unas conclusiones, en donde se espera contestar de manera sintética a la problemática general planteada.

Energía solar en Colombia

En Colombia existe un gran reto en cuanto al suministro del servicio a los pobladores, ya que si bien la demanda eléctrica nacional está solventada en mayor medida por sistemas convencionales como las centrales hidroeléctricas, que abastecen aproximadamente el 96.3 % de los hogares, existe un 3.7 % restante que corresponde a zonas veredales que no cuentan con energía eléctrica en términos de accesibilidad, disponibilidad y calidad (Vivas, 2019). Colombia cuenta con gran potencial energético en energía solar en todo su territorio, según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), la radiación media diaria oscila en un máximo de entre 5.5 y 6.0 kWh/m²/d, no muy alejada de la radiación anual promedio del Meta, que oscila entre 4 y 5.1 kWh/m² (Ideam, 2015), lo que es un potencial positivo de energía solar frente al resto del mundo, ya que aunque se presentan variaciones, los datos evidencian que el promedio de irradiación solar es alto en todo el territorio. El mayor potencial en Colombia se encuentra en las regiones de la costa Atlántica y Pacífica, la Orinoquía y la región Central. Esta energía se ha convertido en una alternativa significativa para reemplazar o complementar la generación de energía, este tipo de sistemas son de fácil instalación y operación,

principalmente en las zonas aisladas, es amigable con el medio ambiente y, lo más importante, su fuente de generación es inagotable (Sol). Además de contribuir con el medio ambiente este tipo de sistemas solares fotovoltaicos puede solucionar la calidad de vida de un promedio nacional de 470 000 viviendas que, por su ubicación, han sido olvidados por el Gobierno y nunca han contado con servicio eléctrico (Planeyes y Delgado, 2018).

Implementación de energía solar fotovoltaica¹

El diseño óptimo de los sistemas fotovoltaicos (PV) es un factor muy importante en todas sus instalaciones. Existen varias metodologías, reportadas en la literatura, y estudios de proyectos para el dimensionamiento de los sistemas fotovoltaicos, algunas de estas son: el diseño intuitivo, analítico y el diseño basado en métodos numéricos. El dimensionamiento del sistema solar tiene gran cantidad de variables, las cuales están a disposición del diseñador, es de gran importancia la elección de los componentes ya que debe hacerse teniendo en cuenta tanto las necesidades de diseño como los aspectos económicos del proyecto. De acuerdo a Salamanca-Ávila (2017) se deben tener en cuenta: el bloque de generación, conformado por los paneles fotovoltaicos; el bloque de acumulación, la parte del sistema fotovoltaico encargado de almacenar y controlar la carga y descarga del sistema; el bloque de carga, encargado de suministrar la



Esto implica que de la energía solar se puede lograr satisfacer y solucionar todas las necesidades y exigencias energéticas de cara al desarrollo sostenible (Ortega y Diez, 2013; Bravo, 2015).



¹ La energía solar fotovoltaica es una fuente de energía que produce electricidad, de origen renovable, obtenida directamente a partir de la radiación solar. Esta origina electricidad

energía producida por los paneles solares a los equipos que requieran energía eléctrica; y el perfil de carga, que da información sobre la simultaneidad de los consumos y sirve para calcular los sistemas de acondicionamiento de potencia y de distribución.

Los sistemas fotovoltaicos se han convertido en una forma de producción de energía eléctrica efectiva. El gran desarrollo computacional, los grandes proyectos realizados, las metodologías implementadas y la tecnología han permitido realizar avances importantes en el diseño de sistemas fotovoltaicos, por lo que podemos afirmar que el diseño por método numérico es el más efectivo y recomendado. Teniendo esto en cuenta, la mayor parte de la inversión está en la adquisición de los paneles, el inversor, el regulador de carga del seguidor del punto de máxima potencia (MPPT, por sus siglas en inglés) y las baterías. El costo real del proyecto varía con respecto a la selección de equipos, la aplicación y el lugar en el cual se instale. Se puede tener infinitas configuraciones de sistema dependiendo de los paneles solares que se escojan, por lo que el precio de los paneles se eleva considerablemente a medida que sea más grande el valor de potencia nominal (Salamanca-Ávila, 2017). Desde el punto de vista técnico lo más importante de la implementación de este sistema son los datos obtenidos de la radiación de la zona. Además, estos sistemas son confiables ya que proporcionan la energía necesaria

gracias al espectro de luz visible del Sol, por medio de celdas fotovoltaicas; cuando los rayos solares impactan las celdas, ocurre un movimiento de electrones que al ser canalizados permiten obtener corriente eléctrica (Salamanca-Ávila, 2017).



La energía solar fotovoltaica es una solución a esta problemática ambiental y social, ya que es de fácil instalación y operación, primordialmente en las zonas aisladas, es amigable con el medio ambiente (Abella, 2001)



durante tres días y cuatro noches de autonomía sin recibir radiación solar.

Beneficio/costo de la energía solar fotovoltaica

Algunas de las energías renovables que menor impacto provocan al medio ambiente son: la eólica, la hidroeléctrica, la bioenergía y la energía solar. En el caso de la energía solar, este es un recurso renovable, está siempre disponible y no se agota. Por lo tanto, esta energía se puede aprovechar en cualquier momento gracias a que es posible almacenarla. Las difíciles condiciones medioambientales, la contaminación y el avance tecnológico en celdas solares han contribuido a que en la actualidad se promueva el uso de energías renovables como la energía solar.

Esta se ha convertido en una alternativa significativa en Colombia para reemplazar o complementar la generación de energía convencional, sin embargo, el



uso y producción de energía renovable no supera el 20 % en el actual consumo a nivel mundial (Salamanca-Ávila, 2017), incluso cuando estudios han demostrado que la demanda global de energía puede ser proporcionada por el sol, y que esta energía puede ser la mejor opción para el futuro de la humanidad.

Los paneles solares fotovoltaicos pueden ser distribuidos y montados en cualquier superficie expuesta al sol, además, tienen ventajas como que pueden ser utilizados en zonas a las que no llega el tendido eléctrico (zonas rurales). Hay varios planes liderados por algunos países, los cuales tienen el propósito de suplir con fuentes de energía renovables más del 20 % de la demanda de energía eléctrica. Sin embargo, a nivel económico, el costo de instalación puede ser elevado y no puede estar al alcance de personas de bajos recursos, ya que el precio de los paneles se eleva considerablemente a medida que sea más grande el valor de potencia nominal. Igualmente, al término de 10 años hay que realizar un cambio de baterías, lo cual genera otra inversión en el periodo de funcionamiento del proyecto (25 años), con lo que no se logra recuperar la inversión, sino que, por el contrario, al final del periodo de instalación del sistema existe un déficit en términos económicos.

Conclusiones

La utilización de energía solar no tiene ningún impacto perjudicial para el medio ambiente y no afecta el equilibrio de los ecosistemas. De hecho, se puede proyectar que los costos de instalación se recuperen al reducir la facturación del consumo de energía prestado por empresas de servicios públicos. Con estos tipos de sistemas de energía solar se trata de



Por tal razón, advirtiéndolo que la demanda energética en Colombia aumenta con el gran crecimiento poblacional e industrial, lo que acarrea problemas sociales, económicos y ambientales (Gómez et ál., 2017).





Además de contribuir con el medio ambiente este tipo de sistemas solares fotovoltaicos puede solucionar la calidad de vida de un promedio nacional de 470 000 viviendas que, por su ubicación, han sido olvidados por el Gobierno y nunca han contado con servicio eléctrico (Planeyes y Delgado, 2018).



buscar mejorar la calidad de vida de las poblaciones, construyendo los sistemas adecuados, ya que el uso de estos a nivel de contaminación producida es muy bajo. La energía solar fotovoltaica es un sistema confiable, ya que puede proporcionar la energía necesaria para varios días sin recibir radiación solar durante este periodo.

Por otra parte, a nivel económico, el costo de instalación puede ser elevado y no puede estar al alcance de personas de bajos recursos, ya que el precio de los paneles se eleva considerablemente a medida que sea más grande el valor de potencia nominal. Además de esto, se debe considerar el mantenimiento del sistema de producción de energía fotovoltaica, ya que, aunque existan paneles solares construidos para una duración de 25 años, no se deben olvidar las baterías, que tienen un tiempo de vida promedio de 10 años, lo que significa que aunque los paneles duren 25 años, las baterías tendrán que ser reemplazadas por unas nuevas luego de 10 años de uso.

Estos sistemas de energía solar deberían ser donados, ya que su acceso disminuiría el costo de energía y su instalación es lo que hace que no sea tan asequible. Al implementar un sistema de donaciones estaríamos realizando una contribución con el cambio climático, ya que es una opción viable y amigable con el medio ambiente y, al mismo tiempo, podríamos ayudar a todos los hogares necesitados que buscan mejorar su calidad de vida.



Referencias

- Abella, M. A. (2001). *Sistemas fotovoltaicos*. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
- Anderson, F. (2022). Países Con Menor Acceso A La Electricidad. *Ripleybelieves*. <https://es.ripleybelieves.com/countries-with-lowest-access-to-electricity-4887>
- Bravo, D. (2015). Energía y desarrollo sostenible en Cuba. *Centro Azúcar*, 42(4), 14-25. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612015000400002
- Gómez, J., Murcia, J. D. y Cabeza, I. (2017). *La energía solar fotovoltaica en Colombia: potenciales, antecedentes y perspectivas*. <http://repository.usta.edu.co/handle/11634/10312>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). (2015). *Atlas de Radiación Solar – Interactivo*. Ideam. <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasRadiacion.html>
- Ortega, M. T. y Diez, H. D. (2013) Energía solar. *Geotermia*, 26(2), 72-78.
- Planeyes, M. y Delgado, C. (2018, 2 de mayo). El 13 % de la población mundial aún no tiene acceso a la electricidad. *El País*. https://elpais.com/economia/2018/05/02/actualidad/1525257286_099135.html
- Salamanca-Ávila, S. (2017). Propuesta de diseño de un sistema de energía solar fotovoltaica. Caso de aplicación en la ciudad de Bogotá. *Revista Científica*, 30(3), 263-277. <https://doi.org/10.14483/23448350.12213>
- Vivas, J. (2019, 12 de febrero). El mapa de 1.710 poblados que aún se alumbran con velas en Colombia. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/los-lugares-que-aun-viven-sin-energia-electrica-en-colombia-325892>