

DOI: <https://doi.org/10.56124/finibus.v5i10.0051>

SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO PARA CASA PROTOTIPO UNIVERSAL SOLAR PHOTOVOLTAIC SYSTEM FOR A UNIVERSAL PROTOTYPE HOUSE

Pérez-Balladares Arnaldo René ^{1*}; Vega-Peralta Jesús Alberto ²;
Ponce-Minaya Edwin ³

¹ Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Carrera de Ingeniería Eléctrica. Manta – Ecuador.
Correo: e1312873100@live.uleam.edu.ec

² Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Carrera de Ingeniería Eléctrica. Manta – Ecuador.
Correo: e0939049864@live.uleam.edu.ec

³ Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Carrera de Ingeniería Eléctrica.
Manta – Ecuador. Correo: edwin.ponce@uleam.edu.ec

RESUMEN

La energía eléctrica en la actualidad se ha convertido en un producto de primera necesidad para el desarrollo y uso de las actividades como transporte, la industria, oficinas y hogares. La utilidad de la electricidad va en aumento por el crecimiento poblacional a nivel mundial, lo cual induce a tener métodos eficientes en su utilización y cubrir los aumentos de consumo de energía, para lo cual existe la eficiencia energética que nos brinda un mejor aprovechamiento del consumo de la electricidad, pero sin disminuir la calidad de servicio de esta, permitiendo mayores avances en la calidad de vida de las sociedades. En la actualidad en nuestro medio se dispone de información sobre la energía solar y el proceso de convertirla en energía eléctrica, pero con porcentajes de bajo uso y a pesar de ser un medio obtención de energía no contaminante, lo que arraiga desinterés y desconocimiento de su utilización, pero que presenta ser una opción altamente acogida en un futuro cercano.

Palabras clave: Energía eléctrica, Sistema Fotovoltaico, Ingeniería eléctrica.

ABSTRACT

Electrical energy today has become a basic necessity product for the development and use of activities such as transportation, industry, offices and homes. The utility of electricity is increasing due to population growth worldwide, which induces to have efficient methods in its use and cover increases in energy consumption, for which there is energy efficiency that gives us a better use of consumption. of electricity, but without diminishing its quality of service, allowing greater advances in the quality of life of societies. Currently in our environment there is information about solar energy and the process of converting it into electrical energy, but with low percentages of use and despite being a means of obtaining non-polluting energy, which roots disinterest and ignorance of its use, but which appears to be a highly welcomed option in the near future.

Keywords: Electric energy, Photovoltaic system, Electrical engineering.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, no hay duda de que el cambio climático influye en la economía de todo el mundo; por lo tanto, debe ser una prioridad minimizar las emisiones de gases invernaderos a la atmósfera, la energía desarrollada a partir de módulos solares fotovoltaicos, no contribuye al calentamiento global y son amigables para el medio ambiente mientras se produce energía eléctrica (Vaca, 2019)

Según ENERDATA en el año 2020 (2020, párr. 1) “el consumo de energía mundial era aproximadamente de 22,5 mil TW*h de energía, siendo China el mayor consumidor con aproximadamente el 29% de la energía mundial generada, debido a su repunte de industrias y con tendencia al crecimiento” (Enerdata, 2020).

A pesar del aumento de consumo de electricidad y al notable cambio climático, la mayor parte de la energía eléctrica se forma a partir de combustibles fósiles, desplazando a la energía alternativa, como eólica y fotovoltaica con apenas el 9% de la energía eléctrica mundial producida (Allegro, 2008).

La provincia de Manabí y partes lejanas del Ecuador en general, ha sufrido desde inicios del nuevo siglo, restricciones operativas debido a la lejanía de las grandes centrales hidroeléctricas y a deficiencias en el traslado de energía, con mayores pérdidas por los años 2000-2010 y en pleno desarrollo de la región. En los últimos 4 años, se ha visto un leve cambio con el diseño e implementación de nuevas líneas de transmisión para la provincia, pero esto no es suficiente y no va a la par con el crecimiento industrial que se viene generando, exclusivamente el sector pesquero. Anexo a esto, el porcentaje del desarrollo de industrias en la Provincia de Manabí para el año 2015 fue de 3,1% en comparación con otros sectores del Ecuador como Guayas con el 11%, según EKOS (año 2020).

Por otro lado, la utilización eficiente de la energía se ha convertido en una fuente de economía en la facturación por consumo, durabilidad de la vida útil de los equipos, entre otros beneficios; es así que la energía solar captada por módulos de celdas solares representa una opción aceptable para la generación de energía eléctrica. (Sotysolar, 2020)

A la par surge la necesidad de instalar un sistema fotovoltaico para producir energía eléctrica a nivel local y evidenciar sus beneficios, por lo cual, instalar un módulo para el aprovechamiento del potencial solar en la Casa Prototipo Universal de la Uleam, ayudará a tener por parte de la Uleam un modelo de construcción de vivienda integral ecológica al entorno donde esta se vaya a ubicar y un ejemplo a seguir para otros sectores comerciales e industriales (AGUIRRE, 2021).

2. ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA: GENERALIDADES

La energía solar fotovoltaica es aquella que se obtiene al convertir los fotones de la luz solar en electricidad empleando la tecnología basada en el efecto fotoeléctrico que se produce gracias a la radiación emitida por el sol, generalmente. Se trata de un tipo de energía renovable, fácil de obtener, inagotable y no contaminante que puede producirse en instalaciones fotovoltaicas que van desde los pequeños generadores para autoconsumo hasta las grandes plantas fotovoltaicas. (IBERDROLA, 2019)

La energía solar, es una energía natural que aparece mediante la incidencia de la radiación solar, captando luz solar y calor a través de dos caras de una célula fotoeléctrica hecha a base de silicio, provocando que los electrones salten de un lugar a otro, induciendo un diferencial de potencial eléctrico generando así corriente eléctrica (adafruit, 2020). Es una de las llamadas energías renovables particularmente del grupo no contaminante, conocida como energía verde y limpia. (Santos, 2019). La potencia de la radiación varía según el momento del día, condiciones atmosféricas y la latitud. Se puede asumir que en buenas condiciones de irradiación el valor es de aproximadamente 1000 W/m² en la superficie terrestre. A esta potencia se la conoce como irradiancia. (Santos, 2019)

Los módulos fotovoltaicos o colectores solares fotovoltaicos (llamados a veces paneles solares, aunque esta denominación abarca otros dispositivos) están formados por un conjunto de celdas de silicio (Células fotovoltaicas) que producen electricidad a partir de la luz que incide sobre ellos. (Santos, 2019). El silicio puede extraerse de la cuarcita obteniendo silicio de grado metalúrgico (98

% pureza). Durante mucho tiempo, el sector solar se beneficiaba del silicio que la industria electrónica no aprovechaba. Sin embargo, el despegue experimentado por el sector en los últimos años ha aumentado la demanda de silicio para fabricación de células. (Lamigueiro, 2020)

Al mezclar silicio con ácido clorhídrico se produce triclorosilano, que es destilado para eliminar impurezas. Al unir silano de cloro con hidrógeno se obtiene de vuelta silicio, válido para células policristalinas (varios cristales en cada célula). Para obtener mayor pureza se emplea el silicio monocristalino (un sólo cristal) obtenido mediante el proceso de Czochralski o similar. El lingote resultante debe ser cortado en obleas de 200 μm – 500 μm . Las obleas son sometidas a un proceso de limpieza para eliminar impurezas por el corte. A continuación, son dopadas con fósforo y boro para crear la unión p-n. Se limpian los bordes para evitar la formación de cortocircuitos entre las zonas p y n y se añaden los contactos posterior y anterior, empleando aleaciones de plata y aluminio. Para reducir las pérdidas por reflexión se añade una capa anti reflexiva, por ejemplo, óxido de titanio, causante del color azulado de muchas células. Si es posible, se textura la superficie para reducir aún más la reflexión de la radiación incidente. (Lamigueiro, 2020)

3. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DE USO DE LOS PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS EN GENERAL

Para comprender correctamente el funcionamiento de la célula solar, es preciso tomar en consideración la influencia de los dos principales factores externos: la temperatura ambiente y la iluminación incidente, que influyen sobre los paneles fotovoltaicos. El parámetro estandarizado para clasificar su potencia se denomina potencia pico, y se corresponde con la potencia máxima que el módulo fotovoltaico puede entregar bajo unas condiciones estandarizadas ya mencionadas (Santos, 2019), estas condiciones son:

- Radiación de 1000 W/m²
- Temperatura de célula de 25° C (no temperatura ambiente)

El aumento de la temperatura ambiente a la que se encuentra la célula, estrecha el salto entre banda de luz y conducción. La forma de calcular esta temperatura de célula depende de las características constructivas del módulo que encapsula a la célula. Para células de silicio cristalino es habitual emplear el valor: (Lamigueiro, 2020)

También disminuye el factor de forma y la eficiencia, según la relación $d\eta/dT_c = -0,4 \% \text{ } ^\circ\text{C}$. En cuanto a la iluminación, es conveniente recordar que la fotocorriente es proporcional a la intensidad de radiación (la cantidad de electrones liberados dependía de la cantidad de fotones incidentes aprovechables), $IL(X) = X \cdot IL(1)$, donde, empleando como referencia el nivel de irradiancia denominado 1 Sol (equivalente a 1000 W m^2 con una masa de aire $AM = 1$), se define X como el factor de concentración o nivel de irradiancia incidente en Soles. (Lamigueiro, 2020)

El Sol emite energía en forma de radiación de onda corta. Después de pasar por la atmósfera, donde sufre un proceso de debilitamiento por la difusión, reflexión en las nubes y de absorción por las moléculas de gases (como el ozono y el vapor de agua) y por partículas en suspensión, la radiación solar alcanza la superficie terrestre oceánica y continental que la refleja o la absorbe. La cantidad de radiación absorbida por la superficie es devuelta en dirección al espacio exterior en forma de radiación de onda larga, con lo cual se transmite calor a la atmósfera. (IDEAM, 2014)

4. CONCLUSIONES

En la actualidad existen métodos y sistemas gratuitos, para el cálculo de sistemas solares fotovoltaicos, para personas con poco conocimiento en la rama de generación de energía eléctrica, que pueden ser aprovechados y replicarse en sitios donde hay un déficit de suministro de energía eléctrica.

Si bien los sistemas fotovoltaicos son de bajo mantenimiento, estos requieren ciertos cuidados para su buen funcionamiento y así aprovechar su máximo potencial, entre sus mantenimientos se detalla la revisión de conexiones eléctricas cada 6 meses, para evitar que se sulfaten.

REFERENCIAS

- Adafruit. (2020). adafruit.com. Obtenido de <https://www.adafruit.com/product/1085>
- AGUIRRE, D. (2021). RENOVA. Obtenido de <https://www.renova-energia.com/pvsol-premium-2020-programa-de-simulacion-de-sistemas-fotovoltaicos/>
- Allegro Micro Systems inc. (2008). Allegro Micro Systems inc. Obtenido de <https://www.sparkfun.com/datasheets/BreakoutBoards/0712.pdf>
- Enerdata. (2020). Obtenido de <https://datos.enerdata.net/electricidad/datos-consumo-electricidad-hogar.html>
- IBERDROLA. (2019). Obtenido de <https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/que-es-energia-fotovoltaica>
- IDEAM. (2014). IDEAM - Instituto de Hidrología, meteorología y estudios ambientales. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/caracteristicas-de-la-radiacion-solar>
- Lamigueiro, O. P. (2020). ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA. España.
- Santos, D. B. (2019). Introducción a la energía solar fotovoltaica. Obtenido de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70271/fichero/02+INTRODUCCI%C3%93N+A+LA+ENERG%C3%8DA+FOTOVOLTAICA%252FIntroducci%C3%B3n+a+la+Energ%C3%ADa+Fotovoltaica.pdf>
- Sotysolar. (2020). Obtenido de <https://sotysolar.es/placas-solares/monocristalinas-policristalinas>
- Vaca, D. (2019). MAPA SOLAR DEL ECUADOR 2019. QUITO.