

Integrantes del equipo	1.Mar[ia Sofía Uribe 2.Juan Pablo Hurtado 3.Michael Steven Castaño
------------------------	--

1. MARCO TEÓRICO SOBRE ESTACIONES DE ENERGÍA SOLAR.

I. GENERALIDADES

Una estación de energía solar (también llamada estación solar fotovoltaica), es un conjunto de dispositivos cuya función es transformar la energía solar directamente en energía eléctrica. Algunos beneficios de las estaciones de energía solar son:

- No consumen combustibles.
- Son modulares (lo que permite aumentar la potencia instalada, sin interrumpir el funcionamiento)
- Mínimo mantenimiento.
- No tienen partes de movimiento
- Silenciosos
- Fuente inagotable de energía (el Sol).
- Vida útil de más de 20 años
- No contaminan.
- Sistemas silenciosos.
- Fácil transportación.
- Alta resistencia a condiciones ambientales extremas.
- No contienen fluidos o gases que puedan derramarse o fugarse.
- Respuesta rápida, alcanzando plena producción eléctrica instantáneamente.
- El material más usado para su fabricación, el silicio, es el segundo más abundante en la corteza terrestre.
- Eficiencia de conversión relativamente alta
- Amplio rango de capacidad de generación de microwats a Megawats.
- Alta relación de potencia a peso

II. ELEMENTOS DEL SISTEMA

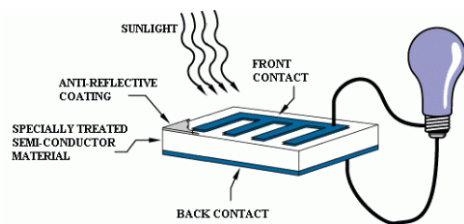
- A. Generación o Producción: Los **paneles fotovoltaicos** Transforman la energía lumínica del sol en energía eléctrica mediante las **celdas o módulos solares**.
- B. Control: **Reguladores de carga o voltaje** que protegen a las baterías contra sobrecargas y controlan las descargas. **Inversores** que transforman DC en AC, necesarios para los aparatos que funcionan con corriente alterna.
- C. Almacenamiento: **Baterías o Acumuladores** acumulan electricidad para su utilización posterior en momentos en que no existe luz solar o periodos de escasez de la misma.

- D. Aparatos que conectar o cargas del sistema: Las cargas pueden ser en corriente continua DC o en corriente alterna AC. El consumo de las cargas es una parte determinante del equipo ya que es el que nos indicarán el dimensionado del sistema.

III. FUNCIONAMIENTO

La forma más común de las celdas solares se basa en el efecto fotovoltaico, en el cual la luz que incide sobre un dispositivo semiconductor de dos capas produce una diferencia del voltaje o de potencial entre las capas. Este voltaje es capaz de conducir una corriente a través de un circuito externo de modo de producir trabajo útil para una aplicación determinada.

El diagrama se ilustra el funcionamiento de una célula fotovoltaica básica, también llamada célula solar. Las células solares están hechas del mismo tipo de materiales semiconductores, como el silicio,



que se utiliza en la industria de la microelectrónica. Para las células solares, una capa de semiconductor delgada se trata especialmente para formar un campo eléctrico, positivo en un lado y negativo en el otro. Cuando la energía de la luz golpea la célula solar, los electrones se desprenden de los átomos en el material semiconductor. Si los conductores eléctricos están conectados a los lados positivo y negativo,

formando un circuito eléctrico, los electrones se pueden capturar en forma de una corriente eléctrica, es decir, electricidad. Esta electricidad puede usarse para alimentar una carga, como una luz o una herramienta.

Un número de células solares conectadas eléctricamente entre sí y montadas en una estructura o bastidor de soporte se denomina módulo fotovoltaico. Los módulos están diseñados para suministrar electricidad a un cierto voltaje, como un sistema común de 12 voltios. La corriente producida depende directamente de cuánta luz golpea el módulo.

IV. OTROS ASPECTOS DEL FUNCIONAMIENTO

Las células fotovoltaicas no tienen rendimientos muy altos. La eficiencia media en la actualidad es de un 10 a un 15%.

Una celda solar puede generar energía en días nublados, aunque su rendimiento baja con respecto a un día soleado.

La elevación del lugar donde se instala no tiene ninguna relación con la eficiencia del sistema, es decir que la altura a la que van a ser instaladas las celdas no va a influir en el rendimiento. Los paneles se instalan a cierta altura para evitar sombras y así tener un contacto directo con el sol. Otro factor importante es la inclinación de la celda, éste debe tener una inclinación de 15° en verano y 30° en invierno con respecto a la horizontal. Esto es debido a que de esta manera se captarán los rayos solares perpendiculares a la celda y nos darán un rendimiento óptimo al sistema. Para evitar la constante inclinación de la celda se puede fijar los 30° de invierno, y así tendremos también en las otras estaciones del año se capte la mayor energía solar posible.

2. MARCO TEÓRICO SOBRE ESTACIONES DE MONITOREO CLIMÁTICO/METEOROLÓGICO.

Estación Meteorológica: Dispositivo que recopila datos relacionados con el clima y el medio ambiente a través de una variedad de sensores diferentes. Puede realizar en forma continua y mecánica registros de diferentes variables. Necesitan de personal u observadores meteorológicos, quienes se encargan de realizar las lecturas de algunos de los aparatos de medición a determinadas horas del día, y cambiar las bandas de registro de algunos instrumentos.

PARTES DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA:

I. Medición del viento en superficie.

La dirección del viento se mide en grados sexagesimales ($0^\circ - 360^\circ$), a partir del norte geográfico (ver rosa de los vientos). En meteorología la velocidad del viento se reporta en metros por segundo (m/s) o en nudos (kn), en donde 1 kn es igual a 1.94384 m/s. Debido a efectos de fricción, la velocidad del viento aumenta considerablemente conforme nos alejamos del suelo. También es afectado por objetos cercanos que lo obstaculizan. Por esta razón, se mide en una zona abierta a una altura estándar de 10 m sobre el nivel del terreno.

- **Anemómetro** Mide la velocidad horizontal del viento.
- **Veleta** Determina la dirección horizontal de donde proviene el viento.
- **Sensores integrados** Miden tanto la dirección como la velocidad horizontal del viento.
- **Sensores ultrasónicos** miden la velocidad y dirección del viento.

II. Medición de radiación

El 97% de la radiación procedente del sol tiene longitudes de onda de 0.29 a 3.0 micrómetros (μm), mientras que la emitida por la tierra y atmósfera tiene longitudes mayores (el 99% es mayor a 5 μm). El espectro de radiación solar y terrestre se superpone muy poco, por lo que la radiación solar es conocida en meteorología como de onda corta, mientras que la emitida por la tierra y componentes atmosféricos, como de onda larga. Una parte de la radiación solar en su trayecto desde el tope de la atmósfera hasta la superficie terrestre se recibe directamente (radiación directa), mientras que otra es difusa, debido a la reflexión y dispersión provocada por las moléculas del aire y de agua.

- **Piranómetro** Mide la radiación solar global (componentes directa y difusa) proveniente de la bóveda celeste. También es usado para determinar cada una de dichas componentes por separado y para medir el albedo de superficies.
- **Heliógrafo** Registra el tiempo (horas) durante el cual se presenta radiación directa del sol, mayor a 120 vatios por metro cuadrado (W/m^2), lo que se denomina brillo solar.
- **Pirheliómetro** Mide la componente directa de la radiación solar, perpendicular a los rayos del sol.
- **Radiómetro ultravioleta (UV)**. Mide radiación solar de longitud de onda menor a 0.4 μm .

III. Medición de temperatura y humedad

La humedad del aire es la cantidad de vapor de agua contenida en la atmósfera. Entre mayor es la temperatura del aire, mayor es la cantidad de vapor que puede contener antes de condensarse. La humedad relativa (HR) expresa la cantidad de humedad en comparación con la cantidad que el aire tendría, estando totalmente saturado y a la misma temperatura.

- **Higrotermógrafo** Instrumento mecánico que mide y grafica en forma continua, valores de temperatura y humedad relativa del aire.
- **Pantalla solar** Es una cubierta para sensores que miden temperatura y humedad. Esta pantalla protege los sensores del efecto del sol, para que no altere las mediciones
- **Termómetros de Máxima y Mínima** Determinan las temperaturas extremas, máxima y mínima, del aire en el día.
- **Sensor de temperatura y humedad** El instrumento aquí mostrado se usa en estaciones meteorológicas automáticas. Este sensor es el que se localiza dentro de la pantalla solar.

IV. Medición de lluvia

La lluvia se mide en milímetros (mm), que corresponde a la altura en mm de lluvia sobre un área de un metro cuadrado; eso equivale a un volumen de un litro por metro cuadrado: $1 \text{ mm} \equiv 1 \text{ L/m}^2$

- **Pluviómetro electrónico** Usado en estaciones automáticas para medir la lluvia. Utiliza un sistema de cazoletas, que generan pulsos eléctricos cada vez que se llenan y caen por peso.
- **Pluviómetro** Se utiliza para medir la cantidad de lluvia. El aquí mostrado es tradicional, almacena la lluvia diaria para ser luego medida, todos los días a las 7:00 am, por un observador con la ayuda de una probeta calibrada.
- **Pluviógrafo** Registra, haciendo un gráfico sobre una banda de papel, la cantidad de lluvia durante el día. Con este instrumento es posible estimar la duración de cada evento.

V. Medición de presión atmosférica

La presión atmosférica es la fuerza por unidad de área que ejerce la atmósfera sobre la superficie terrestre. Se mide con barómetros, de los cuales el de mercurio ha sido el más conocido. En meteorología la presión atmosférica se reporta en unidades de hectopascales (hPa), aunque también se utilizan milibares (mb), la atmósfera (atm) y los milímetros de mercurio (mmHg). Los mb y hPa son equivalentes: $1 \text{ mb} = 1 \text{ hPa}$.

- **barómetros aneroides** la presión atmosférica se mide a partir de la compresión que ejerce el aire sobre un depósito cerrado, y que a su vez mueve una aguja sobre una escala, indicando el valor de la presión.

3. PROBLEMÁTICAS Y OPORTUNIDADES.

- Problemática 1:

Altas temperaturas en los paneles de la ceiba impiden que esta capte más rayos del sol. Actualmente no se mide la temperatura de los paneles y, por ende, no se sabe si los incrementos en la temperatura están haciendo que la ceiba no alcance su mayor eficacia.

- Problemática 2:

Actualmente la ceiba gira en horas predeterminadas, en vez de girar en las horas en las cuales la radiación del sol es más intensa, por ende, no se están aprovechando los rayos al máximo.

- Oportunidad 1: Medir la temperatura de los paneles solares para que se pueda determinar si estas interfieren con el buen funcionamiento de los mismos.
- Oportunidad 2: Medir la radiación del sol en horas determinadas para programar las mejores horas para la rotación de la ceiba.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LOS MARCOS TEÓRICOS

(2018). Retrieved 4 March 2018, from <https://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2002/solarcells>

Celdas Fotovoltaicas. Ciudad de México. Retrieved from <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/624/4/A-4.pdf>

Estaciones meteorológicas e instrumentos. Retrieved from <https://www.imn.ac.cr/documents/10179/28035/Cat%C3%A1logo+B%C3%A1sico+de+Instrumentos+Meteorol%C3%B3gicos/3701f150-452d-44d3-9c58-19d94a01f28d>

Fundamental Properties of Solar Cells, Principles and Varieties of Solar Energy. (2012). Toledo.

What is a Weather Station? | AcuRite. (2018). *Acurite.com*. Retrieved 4 March 2018, from <https://www.acurite.com/learn/weather-stations/what-is-a-weather-station>