



## ¿Cómo Funcionan las Celdas Fotovoltaicas?

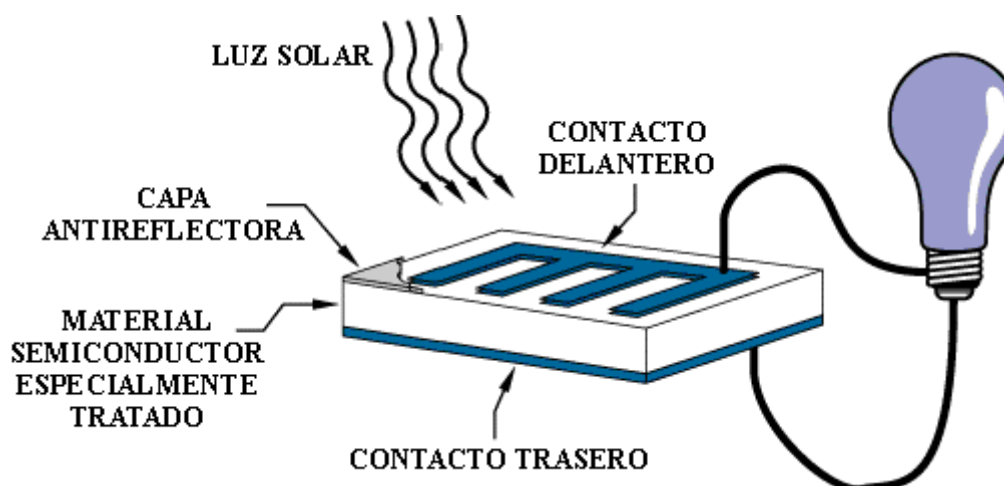


por Gil Knier

Regresar al Artículo de Ciencia@NASA "[¿Hasta dónde llega la Luz Solar?](#) "

Fotovoltaica es la conversión directa de luz en electricidad a nivel atómico. Algunos materiales presentan una propiedad conocida como efecto fotoeléctrico que hace que absorban fotones de luz y emitan electrones. Cuando estos electrones libres son capturados, el resultado es una corriente eléctrica que puede ser utilizada como electricidad.

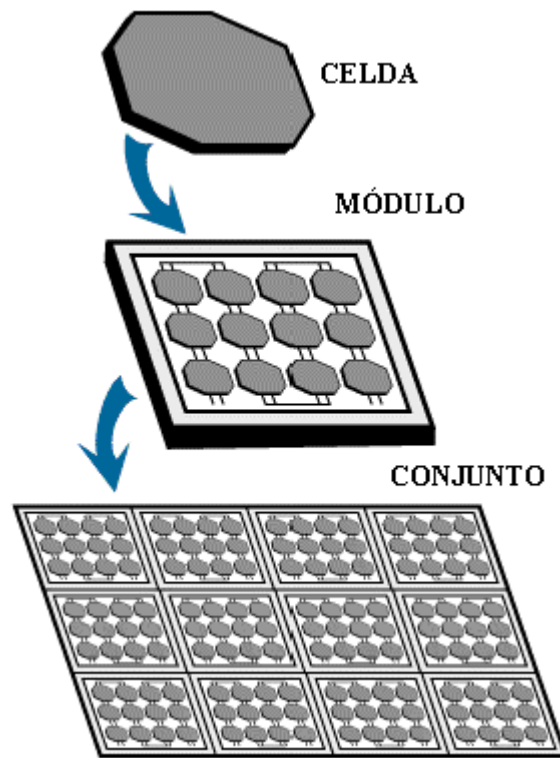
El primero en notar el efecto fotoeléctrico fué el físico francés Edmundo Bequerel, en 1839. Él encontró que ciertos materiales producían pequeñas cantidades de corriente eléctrica cuando eran expuestos a la luz. En 1905, Albert Einstein describió la naturaleza de la luz y el efecto fotoeléctrico, en el cual está basada la tecnología fotovoltaica. Por este trabajo, se le otorgó más tarde el premio Nobel de física. El primer módulo fotovoltaico fue construido en los Laboratorios Bell en 1954. Fue descrito como una batería solar y era más que nada una curiosidad, ya que resultaba demasiado costoso como para justificar su utilización a gran escala. En la década de los 60's, la industria espacial comenzó por primera vez a hacer uso de esta tecnología para proveer la energía eléctrica a bordo de las naves espaciales. A través de los programas espaciales, la tecnología avanzó, alcanzó un alto grado de confiabilidad y se redujo su costo. Durante la crisis de energía en la década de los 70's, la tecnología fotovoltaica empezó a ganar reconocimiento como una fuente de energía para aplicaciones no relacionadas con el espacio.



El diagrama ilustra la operación de una celda fotovoltaica, llamada también celda solar. Las celdas solares están hechas de la misma clase de materiales semiconductores, tales como el silicio, que se usan en la industria microelectrónica. Para las celdas solares, una delgada rejilla semiconductor es especialmente tratada para formar un campo eléctrico, positivo en un lado y negativo en el otro. Cuando la energía luminosa llega hasta la celda solar, los electrones son golpeados y sacados de los átomos del material semiconductor. Si ponemos conductores eléctricos tanto del lado positivo como del negativo de la rejilla, formando un circuito eléctrico, los electrones pueden ser capturados en forma de una corriente eléctrica -- es decir, en electricidad. La electricidad puede entonces ser usada para suministrar potencia a una carga, por ejemplo para encender una luz o energizar una herramienta.

Un arreglo de varias celdas solares conectadas eléctricamente unas con otras y montadas en

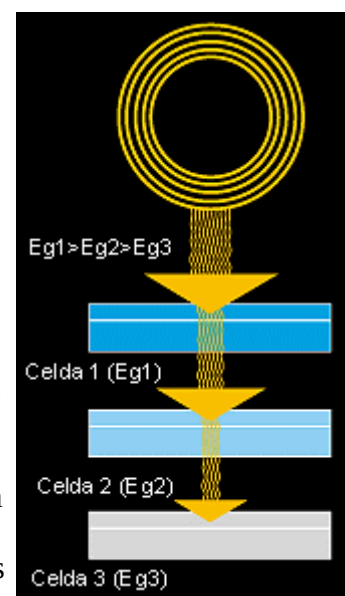
una estructura de apoyo o un marco, se llama módulo fotovoltaico. Los módulos están diseñados para proveer un cierto nivel de voltaje, como por ejemplo el de un sistema común de 12 voltios. La corriente producida depende directamente de cuánta luz llega hasta el módulo.



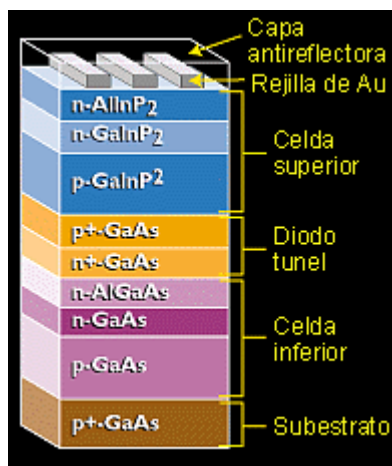
Varios módulos pueden ser conectados unos con otros para formar un arreglo. En general, cuánto más grande es el área de un módulo o arreglo, más electricidad será producida. Los módulos y arreglos fotovoltaicos producen corriente directa (CC). Estos arreglos pueden ser conectados tanto en serie como en paralelo para producir cualquier cantidad de voltaje o corriente que se requiera.

Hoy en día, los dispositivos fotovoltaicos (FV) más comunes usan una sola juntura o interfase para crear un campo eléctrico dentro de un semiconductor, como por ejemplo una celda FV. En una celda FV de una sola juntura, solamente aquellos fotones cuya energía sea igual o mayor a la del espacio interbanda del material de la celda, pueden liberar un electrón para ser usado en un circuito eléctrico. En otras palabras, la reacción fotovoltaica de las celdas de una sola juntura está limitada a la porción del espectro solar cuya energía esté por encima del espacio interbanda del material absorbente, y por tanto aquellos fotones con energías más bajas no son utilizados.

Una manera de sortear esta limitación es usando dos (o más) celdas diferentes, con más de un espacio de banda y más de una juntura, para generar un voltaje. Este tipo de celdas son conocidas como celdas "multijuntura" (también llamadas celdas "de cascada" o "tandem"). Los dispositivos multijuntura pueden lograr una mayor eficiencia de conversión total porque pueden convertir una fracción más grande del espectro luminoso en electricidad.



Como se muestra abajo, un dispositivo multijuntura es un conjunto de celdas individuales de una sola juntura, colocadas en orden descendente de acuerdo a su espacio de banda (Eg). La celda más alta captura los fotones de alta energía y deja pasar el resto de los fotones hacia abajo para ser absorbidos por las celdas con espacios de bandas más bajos.



Muchas de las investigaciones que se realizan en la actualidad sobre celdas multijuntura están enfocadas al uso del arseniuro de galio en uno (o en todos) de los componentes de las celdas. Tales celdas han alcanzado eficiencias de alrededor del 35% bajo luz solar concentrada. Otros materiales estudiados para su uso en dispositivos multijuntura son por ejemplo, el silicio amorfo y el diseleniuro de indio con cobre.

Como ejemplo de esto, el dispositivo multijuntura que se muestra abajo, utiliza una celda superior de fosfato de indio con galio, una juntura "de túnel" para facilitar el flujo de electrones entre las celdas, y una celda inferior de arseniuro de galio.

Regresar al artículo de Ciencia@NASA "[¿Hasta dónde llega la Luz Solar?](#)"

## Créditos y Contactos

Autor: [Gil Knier](#)

Funcionario Responsable de NASA: [John M. Horack](#)

Editor de Producción: [Dr. Tony Phillips](#)

Curador: [Bryan Walls](#)

Relaciones con los Medios: [Steve Roy](#)

Traducción al Español: [Carlos Román](#)

Editor en Español: [Héctor Medina](#)

*El Directorio de Ciencias del Centro Marshall para Vuelos Espaciales de la NASA patrocina el Portal de Internet de Science@NASA que incluye a Ciencia@NASA. La misión de Ciencia@NASA es ayudar al público a entender cuán emocionantes son las investigaciones que se realizan en la NASA y colaborar con los científicos en su labor de difusión.*

---

Únase a nuestra creciente lista de subscriptores - [anótese para recibir nuestro servicio de entrega inmediata de noticias](#) ¡Y reciba un mensaje de correo electrónico cada vez que publiquemos un nuevo artículo!




---

FIN