



Guías de Eficiencia Energética para la industria



39. Sistemas de energía solar - PV

En colaboración:



Agosto 2024



Sistemas de Energía Solar - PV

Autor: Eleazar Rivera Mata, Clúster Energético de Nuevo León/ASHRAE/ÉRGON

Álvaro Romo García, Agencia para la Promoción y Aprovechamiento de las Energías Renovables de Nuevo León

Descripción General

Cuando la luz incide sobre una celda fotovoltaica (PV), que es un dispositivo semiconductor de estado sólido, libera electrones que son recolectados por una rejilla metálica para producir electricidad de corriente continua.

El uso de energía solar para generar electricidad mediante sistemas PV ayuda a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, los costos de electricidad y el consumo de recursos. También permite reducir el consumo eléctrico. Dado que la generación máxima de electricidad PV coincide con los picos de carga de aire acondicionado (siempre y cuando brille el sol), puede reducirse la demanda pico de electricidad de la red, aunque es poco probable sin una capacidad de almacenamiento sustancial.



Figura 1. Instalación de sistema PV. Imagen de Autor desconocido bajo licencia [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)





Los sistemas PV también pueden disminuir los costos de instalación eléctrica al evitar la necesidad de zanjas y medidores independientes. El atractivo público de utilizar energía solar para producir electricidad genera una imagen positiva de marketing para los edificios alimentados por PV, lo que puede mejorar las tasas de ocupación en edificios comerciales.

Si bien el diseño convencional de PV se ha centrado en aplicaciones independientes donde el exceso de electricidad se almacena en baterías, los sistemas conectados a la red están volviéndose más comunes. En estos casos, la electricidad generada en exceso se envía a la red eléctrica y el edificio con energía PV recibe un crédito de servicios públicos.

Los sistemas conectados a la red se integran frecuentemente en elementos de construcción. Cada vez más, las celdas PV se están incorporando en parasoles en edificios para una reducción doblemente efectiva de la carga de refrigeración y electricidad.

La energía PV se está aplicando de maneras innovadoras. Instalaciones comerciales económicamente viables típicas incluyen la iluminación de estacionamientos, senderos, letreros, teléfonos de emergencia y pequeñas edificaciones.

Un módulo PV típico consta de 33 a 40 células, que son el bloque básico utilizado en aplicaciones comerciales. Los componentes típicos de un módulo son aluminio, vidrio, películas de fluoruro de polivinilo (PVF) y caucho. La célula generalmente está compuesta de silicio, con pequeñas cantidades de boro y fósforo.

Debido a que los sistemas PV están compuestos por unos pocos componentes y materiales relativamente simples, los costos de mantenimiento de estos sistemas son bajos. Los fabricantes ahora ofrecen garantías de 20 años para las células PV. Los sistemas PV son adaptables y pueden ser fácilmente desmontados y reinstalados en otras aplicaciones. También pueden ampliarse para aumentar su capacidad mediante la adición de más módulos PV.

Cuándo y Dónde se Puede Aplicar

Los sistemas de energía solar son adecuados tanto para aplicaciones fuera de la red en zonas rurales y urbanas, como para edificios conectados a la red con cargas de aire acondicionado. La viabilidad económica de los sistemas PV depende de la distancia desde la red eléctrica, el tamaño de la carga eléctrica, los costos de extensión de líneas eléctricas y los programas de incentivos ofrecidos por entidades gubernamentales o servicios públicos.

Las aplicaciones de PV incluyen edificios principales, edificaciones auxiliares, teléfonos de emergencia, bombas de riego, fuentes, iluminación para estacionamientos, senderos, seguridad, carteles, refugios para autobuses o señales, y operación remota de portones, válvulas de riego, semáforos, radios, telemetría o instrumentación.





Los sistemas PV conectados a la red son más adecuados para edificios con cargas pico durante el funcionamiento de refrigeración en verano, pero no son tan adecuados para edificios conectados a la red con cargas pico en invierno.

Es importante tener en cuenta que una parte del sistema eléctrico de un sistema PV es corriente continua, por lo que los fusibles y disyuntores adecuados pueden no estar fácilmente disponibles. Además, un sistema PV no es únicamente una instalación eléctrica; otros oficios como techadores y montadores de estructuras ligeras pueden estar involucrados en su instalación. Cuando se instala un sistema PV en un techo o pared, es probable que se produzcan penetraciones en el revestimiento que necesitarán ser selladas.

Pros y Retos

Pros:

- ❖ Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.
- ❖ Reduce la demanda de energía no renovable, con la capacidad de ayudar a compensar la demanda en la red eléctrica durante las horas críticas de pico de refrigeración.
- ❖ Mejora la imagen de marketing ambiental.
- ❖ Reduce los costos de consumo eléctrico y puede reducir los cargos por demanda eléctrica pico.
- ❖ Disminuye los costos de infraestructura de servicios públicos.
- ❖ Aumenta la fiabilidad eléctrica para el propietario del edificio. Puede ser utilizado como parte de un sistema de respaldo de energía en caso de emergencia.

Retos:

- ❖ Costos de capital inicial relativamente altos.
- ❖ Requiere almacenamiento de energía en baterías o conexión a la red eléctrica.
- ❖ Puede enfrentar barreras regulatorias.
- ❖ Los sistemas de alta capacidad requieren áreas amplias en el envoltorio del edificio que estén despejadas de protuberancias y tengan acceso ininterrumpido a la luz solar.
- ❖ La capacidad para satisfacer la demanda eléctrica pico puede ser limitada, dependiendo de la cantidad de luz solar durante las horas pico.





Elementos Clave de Costos de Implementación

Costos Iniciales:

- ❖ **Módulos PV:** Los módulos fotovoltaicos representan un costo inicial significativo debido a la tecnología y materiales avanzados necesarios para su fabricación.
- ❖ **Cableado y diversos dispositivos eléctricos:** Los componentes eléctricos adicionales necesarios para la instalación y operación de un sistema PV, como el cableado especializado, también suponen un costo inicial elevado.
- ❖ **Banco de baterías:** Si el sistema incluye almacenamiento de energía, el banco de baterías representa un gasto considerable, ya que las baterías de alta capacidad son costosas.
- ❖ **Instrumentación:** La instrumentación necesaria para monitorear y controlar el sistema PV añade costos adicionales, dada la necesidad de equipos precisos y fiables.

Costos Recurrentes:

- ❖ **Mantenimiento y limpieza:** Los sistemas PV requieren mantenimiento regular y limpieza de los paneles para asegurar su eficiencia. Esto incluye inspecciones periódicas y la sustitución de componentes defectuosos.
- ❖ **Reemplazo de baterías:** En sistemas con almacenamiento de energía, las baterías tienen una vida útil limitada y necesitan ser reemplazadas cada cierto tiempo.
- ❖ **Monitoreo y gestión:** Los sistemas de monitoreo para asegurar que el sistema PV opere de manera óptima también implican costos continuos.





Fuentes

California Energy Commission, Renewable Energy Program.
www.energy.ca.gov/renewables/.

Canadian Renewable Energy Network (CanREN).
<http://users.encs.concordia.ca/~raojw/crd/essay/essay002164.html>.

Eiffert, P., & Kiss, G. Building-Integrated Photovoltaic Designs for Commercial and Institutional Structures. Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory.
www.nrel.gov/docs/fy00osti/25272.pdf.

Natural Resources Canada, ecoENERGY for Renewable Power.
www.nrcan.gc.ca/ecoaction/14145.

North American Board of Certified Energy Practitioners (NABCEP).
<http://www.nabcep.org/>

NRC. Photovoltaic Systems Design Manual. Ottawa, Ontario, Canada: Natural Resources Canada, Office of Coordination and Technical Information.

NRC. RETScreen (Renewable Energy Analysis Software). Natural Resources Canada, Energy Diversification Research Laboratory, Ottawa, Ontario, Canada. www.retscreen.net.

Photovoltaic Resource Site. www.pvpower.com.

School of Photovoltaic and Renewable Energy Engineering, University of New South Wales.
www.pv.unsw.edu.au.

Solar Energy Industries Association. www.seia.org.

Sustainable Sources. www.greenbuilder.com.

