

NUEVAS TECNOLOGÍAS USADAS PARA EL DESARROLLO DE LOS PANELES SOLARES

1. INTRODUCCIÓN.

La combinación de la evolución de la economía mundial, los movimientos demográficos, el cambio climático y el extraordinario desarrollo de las tecnologías, ha puesto en marcha un cambio profundo del sistema energético global. Cada vez más, las energías renovables son vistas como la mejor solución para una población mundial que exige un acceso asequible a la electricidad al tiempo que reduce la necesidad de combustibles fósiles tóxicos que están provocando niveles insostenibles en las emisiones de gases de efecto invernadero. La transición energética hacia un modelo más sostenible basado en las energías renovables se va imponiendo poco a poco pero inexorablemente en todos los rincones del planeta. Y es que las ventajas son numerosas. Es por ello que el mercado de la energía solar fotovoltaica no deja de crecer y, con ella, la competencia entre fabricantes de equipos. Investigación y desarrollo tecnológico son las armas de una batalla que discurre en torno a dos objetivos estratégicos: conseguir el mayor rendimiento posible en cada panel solar y abaratar al máximo el coste de los equipos para un público que promete acudir en masa. Es debido a ello que actualmente se han presentado ciertas tecnologías que han contribuido al desarrollo de los paneles solares, la cuales comentaremos en el presente artículo, tomando mayor explicación en los sistemas bifaciales ya que es la tecnología que más avance ha traído.



Fig. 1. Desarrollo de tecnologías en paneles fotovoltaicos.

2. ANTECEDENTES.

El costo de fabricación de los paneles solares se ha visto en descenso considerablemente esta última década debido a que se ha comenzado a extraer en masa grandes cantidades de silicio lo que ha llevado a abaratar los costos, y la eficiencia de estos se ha visto incrementado por los nuevos avances tecnológicos que se ha implantado en los procesos de fabricación. Esto ha podido tener hoy en día, paneles fotovoltaicos mucho más eficientes y baratos comparados con los años anteriores.

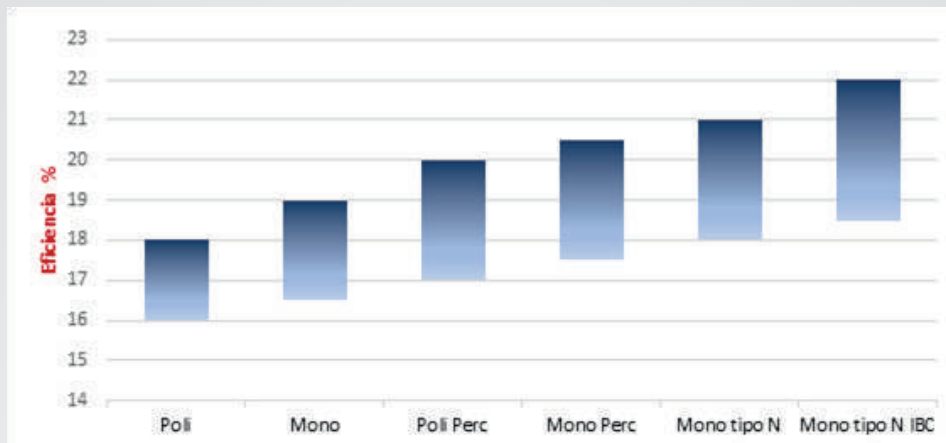


Fig. 2. Incremento de la eficiencia de los paneles fotovoltaicos según la tecnología usada.

3. TECNOLOGÍAS USADAS EN EL DESARROLLO DE LOS MODULOS DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS

3.1 Módulos con células PERC (Passivated Emitter Rear Cell)

Se trata de una de las tecnologías que más rápidamente se están popularizando, debido a su capacidad de aumentar la eficiencia de los paneles solares en un 17 a 21%, según modelos, sin que los costos se disparen. Quizá la mejor manera de entender el secreto de las células fotovoltaicas PERC es comenzar describiendo la anatomía de una célula convencional. Esta se compone de tres capas con propiedades eléctricas distintas que son:

- Una capa exterior de silicio, denominada emisora, en contacto directo con la radiación solar.
- Una capa intermedia (capa base), también de silicio.
- Una última capa inferior de aluminio BSF (Back Surface Field) que absorbe la radiación infrarroja que atraviesa las capas anteriores.

La tecnología PERC introduce en sus células fotovoltaicas una lámina adicional entre la capa intermedia y la capa inferior. Esta capa extra es reflectante, de manera que es capaz de evitar que los electrones de luz infrarroja penetren hasta la capa inferior de aluminio, donde se absorberían. En su lugar, la capa PERC los rebota hacia las capas superiores, generando mayor cantidad de electricidad y, en consecuencia, mayor potencia, llegando a superar los 300W en algunos modelos de 60 células, algo que resulta especialmente útil durante las primeras horas de la mañana y últimas de la tarde o en días de cielo nublado.

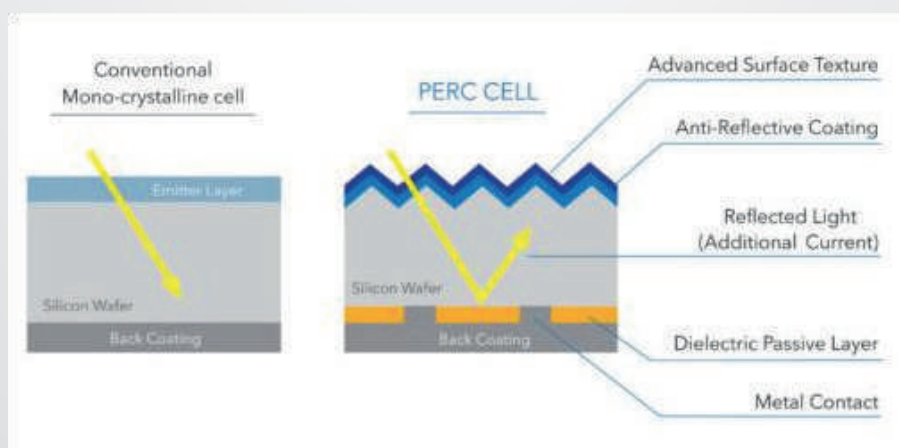


Fig. 3. Anatomía de las células PERC.

3.2 Módulos bifaciales

Los **módulos fotovoltaicos bifaciales** están diseñados de manera que puedan producir energía solar por ambas caras de cada panel, a diferencia de los paneles convencionales como lo son los monofaciales, es decir, capturan la luz del sol por su cara superior, mientras que la cara inferior es opaca. La energía que no se captura en las células fotovoltaicas de la cara superior simplemente se refleja y se pierde. Los paneles bifaciales, por el contrario, cuentan con células fotovoltaicas en ambas caras del panel, de manera que aprovechan la radiación solar directa y también la reflejada. Esto se traduce en un incremento de la producción energética en función de factores como son el instalar los módulos en superficies reflectantes o de colores claros, el ángulo de inclinación de los paneles o la altura de la instalación, entre otros. **Nota:** Algunos fabricantes de módulos bifaciales garantizan un aumento del 30% en la producción solo por la potencia adicional generada desde la parte posterior.

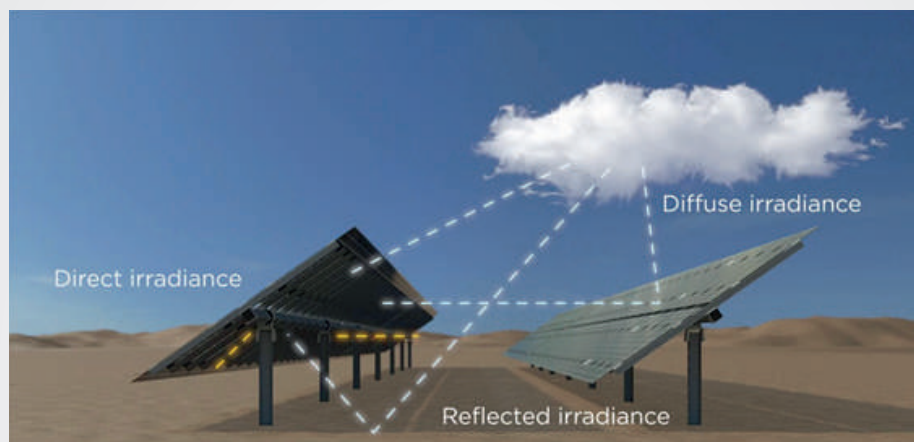


Fig. 4. Captación de la radiación solar en un panel bifacial.

3.2.1 Instalación de los paneles bifaciales.

La forma de instalar este tipo de módulos es crucial para lograr un buen rendimiento, es por ello que existe una diversidad de configuraciones, desde aquella donde la inclinación del panel es muy elevada casi vertical y otras donde los paneles solares van prácticamente horizontales. Actualmente dependiendo a las circunstancias del terreno los paneles bifaciales se instalan con una inclinación elevada casi vertical respecto a la superficie terrestre ya que de esta forma se consigue reducir la superficie sombreada y expone más fácilmente las dos caras de cada panel a la radiación solar, obteniendo así una mayor eficiencia energética. Por otro lado, esta forma de disponer la instalación hace que, por lo general, esta tecnología se tienda a utilizar más en superficies industriales planas o en instalaciones ancladas al suelo, no tanto en tejados residenciales.



Fig. 5. Instalación vertical de paneles fotovoltaicos bifaciales.

3.2.2 Factores que inciden en el rendimiento de las placas solares bifaciales.

Debido a la ventaja que tienen estos módulos bifaciales de poder recibir la radiación por ambos lados, se puede implementar métodos que usen las propiedades de estos paneles para generar más energía eléctrica, lo cual se verá reflejado a medida que el sistema de generación fotovoltaico sea más grande., lo cual llevaría a que la tasa de retorno del proyecto sea mucho más rápido.

Estas consideraciones que se tendrían que tomar en cuenta para aprovechar al máximo las propiedades de los paneles bifaciales son:

- La radiación albedo
 - La distancia entre paneles solares
 - La altura de los paneles solares
- La sombra que producen elementos como seguidores o los strings de paneles

3.2.2.1 La radiación Albedo

Es el porcentaje de radiación que refleja una superficie y esto lo que conocemos como albedo, y es una cuestión muy importante en fotovoltaica bifacial. Un factor que influye bastante en reflejo es el tipo de superficie en la que está siendo instalada el panel solar, es decir, las superficies de colores claros, brillantes y de textura suave como es el caso de las losetas blancas tienen albedos mucho más altos superando el 60% que las superficies de colores oscuros, mates y rugosas como son las gravillas, que suelen estar en torno al 30%. Como es natural, una mayor radiación reflejada hará que la cara inferior del panel produzca más y que, por tanto, el módulo tenga mejor rendimiento.

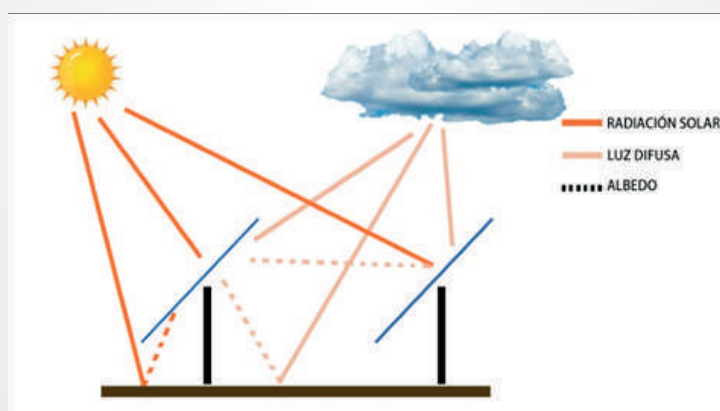


Fig. 6. Incidencia de la radiación albedo en ambas caras de un panel solar bifacial.

3.2.2.2 Distancia entre paneles solares

La radiación que capta la parte inferior de un módulo solar bifacial es mayor si la distancia entre módulos también lo es, puesto que cada módulo se beneficia de mayor superficie reflectante.

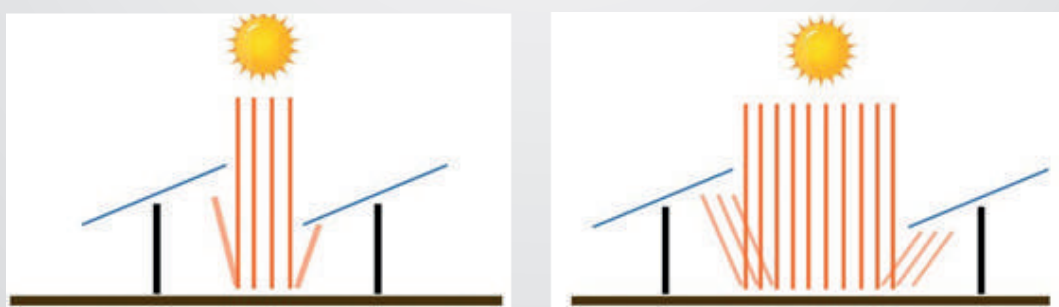


Fig. 7. Efecto de la distancia de los paneles en la superficie reflectante por el albedo.

3.2.2.3 Sombreado de las estructuras.

La mayoría de las estructuras para placas solares, monofaciales o bifaciales, suelen contar con elementos de cableado, conexiones y fijación en la parte inferior de los módulos. Todos estos elementos tienen un impacto negativo en la captación de luz de un módulo bifacial en tanto que cubren parte de la superficie de los mismos y por tanto afectan a la producción de energía. Algunos estudios recientes sugieren que la pérdida puede llegar al 20% de la captación de luz, si bien estas conclusiones se refieren sobre todo a módulos instalados sobre seguidores solares, típicos de las grandes superficies de producción solar y que constan de varios componentes de cierto volumen. Los principales fabricantes de equipos llevan ya tiempo enfrascados en diseñar soportes para paneles bifaciales que minimizan la presencia de elementos que puedan provocar sombreado innecesario



Fig. 8. Efecto sombra que ocasiona la soporteria o strings, y evita el reflejo de albedo.

3.2.2.4 Altura de las placas solares.

La altura a la que estén las placas solares es también un factor importante que determina el rendimiento de un panel bifacial, esto se puede apreciar en la disminución de las sombras que va dejando la placa a medida que se va aumentando la distancia respecto al piso en la que será instalado el panel, y esta disminución es debido a que la sombra es producto de que a mayor altura la cara inferior del panel recibe albedo de mayor superficie.

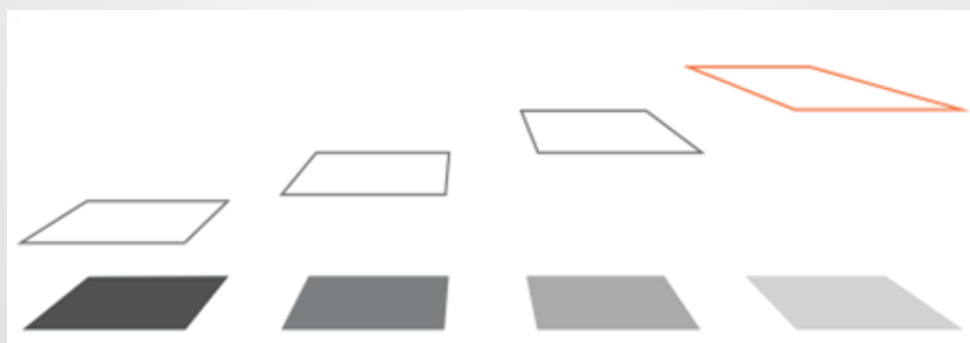


Fig. 9. Disminución de sombra a medida que aumenta la altura de las placas solares.

3.3 Módulos de célula de Perovskita

Investigaciones actuales han llegado al descubrimiento de nuevas propiedades de materiales para desarrollar paneles fotovoltaicos, los cuales son mucho más eficientes y baratos.

Estas innovaciones se ven reflejadas en los cambios en los materiales que se utilizan, por ejemplo, en el caso de las placas solares, el material usado para fabricar las células solares es el silicio. Estas células, aparte de ser más caras que otras opciones, tienen una muy baja eficiencia ya que en el mejor de los casos solamente un 30 % de la energía del sol se convierte en electricidad. Sin embargo, diferentes investigaciones científicas han concluido que ya puede haber un sustituto en la producción de las células fotovoltaicas para las placas solares que podría corregir estas deficiencias y solucionar algunas de las limitaciones del silicio. Este es la perovskita, un material más barato, eficiente y que se puede encontrar más fácilmente que el silicio, en definitiva, se trata de un material prometedor. Si se consiguen superar los actuales inconvenientes, como el tiempo de vida y la permeabilidad de las placas para evitar que perovskita entre en contacto con la humedad del medio ambiente, podría resultar un elemento revolucionario en el campo de la energía solar.

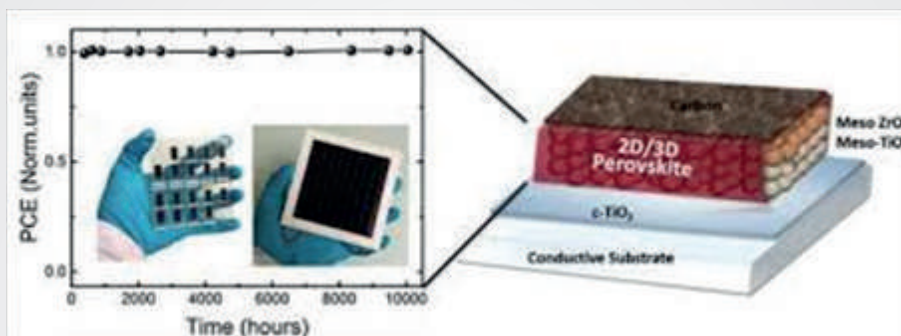


Fig. 10. Células de perovskita.

4. CONCLUSIONES.

- Se puede concluir que el desarrollo de paneles fotovoltaicos ha ido en aumento, lo cual produce un clima alentador en un futuro próximo respecto al uso de energía renovables, ya que como se ha visto existen nuevas tecnologías que hacen posible el aumento de la eficiencia de la captación de la energía solar lo que generaría una mayor producción de energía eléctrica, y por ello el costo beneficio aumentaría considerablemente lo que terminaría por aumentar la viabilidad económica de estos sistemas.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Administrador. (26 de 02 de 2019). Cambio Energético. Obtenido de <https://www.cambioenergetico.com/blog/ultima-tecnologia-placas-solares/>
- Alonso, J. (01 de Agosto de 2009). Cambio energético . Obtenido de <https://www.cambioenergetico.com/blog/placas-solares-bifaciales/>
- Domingo, H. C. (2016). Perovskita, células solares de bajo coste. Técnica Industrial.
- Roca, J. A. (2014). Los costes de la fotovoltaica caen un 80% en los últimos cinco años. El periódico de la energía.

Autor: Ing. Víctor Gonzales Zamora, Analista de Ingeniería

Edición: Lic. Francie Salazar Mandamiento, Responsable de Marketing e Imagen Corporativa