

Impacto ambiental de la instalación de paneles solares como fuente de suministro de energía eléctrica

Serie Minutas N° 08-24, 30/01/2024

Resumen

Documento elaborado a pedido por el Senador Gastón Saavedra Chandía para asistir a foro parlamentario sobre energías renovables.

Disclaimer: Este trabajo ha sido elaborado a solicitud de parlamentarios del Congreso Nacional, bajo sus orientaciones y particulares requerimientos. Por consiguiente, sus contenidos están delimitados por los plazos de entrega que se establezcan y por los parámetros de análisis acordados. No es un documento académico y se enmarca en criterios de neutralidad e imparcialidad política.

Impacto ambiental de la industria de paneles fotovoltaicos

Muchas veces hemos oído hablar de las “energías limpias” o “verdes”. La verdad, referirse a las energías renovables no convencionales (ERNC) de esta manera puede llevar a confusión, pues toda fuente de energía utilizada hasta la fecha, genera diversos impactos y residuos que se liberan al medio ambiente, por lo que referirse a cualquier energía como “limpia” no es del todo cierto.

Diversos estudios, empero, muestran cómo el impacto ambiental de la industria fotovoltaica es significativamente menor que el de otras fuentes de energía, como aquellas provenientes de combustibles fósiles, del carbón y del petróleo, o del fracturamiento hidráulico de la tierra para obtener gas natural. Incluso, se considera menor al impacto ambiental proveniente de los paneles solares (también llamados paneles o módulos fotovoltaicos, o celdas fotovoltaicas) al que provocan las turbinas de la energía eólica y que están en continuo conflicto con la fauna de los lugares en donde se instalan, afectando principalmente la supervivencia de diversas aves.

La energía solar se encuentra catalogada como una ERNC, ya que la energía producida proviene en su base del sol, la cual puede ser captada mediante procesos fotovoltaicos o termo-solares, almacenándose y distribuyéndose posteriormente. La manera más frecuente de producir energía eléctrica por medio de la radiación solar es por medio del uso de tecnología fotovoltaica considerada como la metodología más avanzada en el ámbito solar. Actualmente, en el mercado se encuentran paneles cuyo componente principal es el Silicio, un elemento semiconductor y que además es el segundo elemento más abundante en la Tierra y se obtiene a partir de la arena. De hecho, una de sus grandes ventajas es su gran disponibilidad y el hecho que no necesita extraerse, a diferencia del carbón o el petróleo.

La tecnología fotovoltaica puede clasificarse principalmente según los dos tipos de células que existen y se describen a continuación, sin olvidar que además de esas células los paneles por lo general tienen también cobre para conducir la electricidad y otros compuestos. Respecto a las células, estas son:

1. Células de Silicio: Existen tres tipos de estas células, a saber:
 - a. Silicio Monocristalino: Cada célula está hecha de una oblea (lámina) cuya estructura cristalina es homogénea (Cristal mono).
 - b. Silicio Multicristalino: En la célula, la oblea superior no es homogénea, sino que está estructurada a nivel local por granos ordenados (Policristalinos).
 - c. Silicio Amorfo: Corresponde a un polvo pardo, más activo que la variedad cristalina y con un costo menos, pero también con un rendimiento inferior a los cristalinos.
2. Células de Películas Delgadas: Consisten en una sustancia que absorbe la radiación solar y que es aplicada sobre una capa. Estas son células flexibles y menos eficientes que las células de silicio y se catalogan según los materiales que usan:
 - a. CIGS: Basados en cobre, indio, galio y selenio. Utiliza una clase más complicada de reacción química que el silicio.
 - b. Telurio de cadmio: Tiene cualidades útiles, pero tiene el problema que la sustancia es tóxica. Es también menos eficiente que el silicio, aunque es más barato de fabricar.
 - c. CIS: Una clase de película de cobre, puede ser un 11% eficiente, pero costosa.

Ya explicados los componentes de los paneles solares, estamos en condiciones de señalar los impactos ambientales que éstos pueden presentar. Los componentes ambientales más representativos que la generación de energía puede producir, son: la calidad del aire; calidad de los suelos; el componente hidrológico; y el componente ecosistémico que corresponde a alteraciones de la flora y vegetación y la fauna silvestre. Estos posibles impactos en la construcción de un parque solar se explican a continuación:

- (1) Calidad del aire: Los efectos potenciales determinados en la calidad del aire de diversos proyectos fotovoltaicos señalan que se producirían principalmente emisiones de material particulado y gases de combustión en las áreas de trabajo y hacia las comunidades cercanas durante la etapa de construcción, debido al uso y tránsito de maquinaria, equipo y camiones,

y a todas las actividades necesarias para la instalación y fijación de los paneles y las estructuras que los contienen, además de la instalación de servicios básicos en el área del proyecto genera la emisión de material particulado y gases por la combustión de motores diésel. Luego de implementado el sitio, no se afecta la calidad del aire. Otros estudios señalan las emisiones que se producen al fabricar los paneles solares.

- (2) Calidad de los suelos: en este apartado importa saber si los suelos en que se instalan parques solares tienen o no aptitud agrícola. La instalación y ejecución de estos proyectos pueden causar la pérdida de altos porcentajes de suelo por concepto de escarpe, excavaciones y compactación por la infraestructura del proyecto.
- (3) Componente hidrológico: La instalación de módulos solares no se relaciona con la extracción de recursos hídricos y tampoco se prevé afectación alguna a cuerpos de agua superficiales y subterráneas. Sin embargo, sí se utilizan recursos hídricos al manufacturar las células solares¹.
- (4) Flora y fauna: Por lo general, las obras de construcción de un parque solar no generan impactos negativos significativos, sin embargo debe ponerse atención a algunos factores, tales como: que no se haya presencia de formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad; que no se dañen especies relictas, patrimoniales, frágiles o correspondiente a alguna área bajo protección oficial; respecto a la fauna, deben monitorearse las aves y mamíferos presentes en el sector previo a la implementación de los proyectos solares para encontrar zonas de anidación

¹ Un caso estudio interesante respecto a la relación entre paneles solares y recurso hídrico es desarrollado por la start-up Zero Mass Water, la cual creó un innovador panel hidráulico llamado "Source", que es capaz de capturar el vapor de agua presente en el aire y transformarlo en líquido. Al parecer, Source parece no tener nada diferente a un panel solar normal pero la novedad es precisamente que no solo produce electricidad sino también agua potable y con un enorme potencial de absorción: cada módulo puede absorber hasta 10 litros de agua al día y obtener de 2 a 5 litros. Más que suficiente para satisfacer las necesidades de agua de toda una familia. Más información disponible en <https://www.nakenergy.com/blog/source-el-panel-solar-que-produce-agua-potable>. Fecha de consulta: 29-01-2024.

y/o madrigueras.

En conclusión, creemos que con respecto al impacto ambiental de los módulos, debe intentarse fomentar una economía circular; la mayoría de los componentes de los módulos son reciclables. Que lo sean, empero, no significa que efectivamente se reciclen. Esta es la tendencia al menos en Europa. Para que se reciclen se requiere una industria que se dedique a esto, y para ello deben establecerse las condiciones normativas en primer lugar. Así, los dueños de los parques tendrán la obligación –ambiental y social- de hacerse cargo de esos desechos, o el fabricante en su lugar, y fomentar incentivos para que crezca la industria de ese reciclaje.