



► Estudio de sistemas de mercado para el sector Energía Renovable en México

► La energía renovable en México está presente en:



Energía Solar Fotovoltaica

- Es la fuente de mayor expansión en el país con un crecimiento de más de **500%** en los últimos años.
- **3 211,71 GWh en 2018 – 20 342,04 en 2022**. 18,9% corresponden a generación distribuida.
- **85%** del territorio nacional ofrece condiciones de irradiación solar óptimas para estas operaciones.
- **+100 centrales solares en el país**, incluyendo la planta solar urbana más grande del mundo (en CDMX). Esta representa:



Capacidad instalada
superior a los 10 000 MW



Inversión directa estimada mayor a
11 000 millones de dólares



La generación de más de
110 000 empleos directos e indirectos (63% de proyectos a gran escala y 27% a generación distribuida).

- **28,1% de electricidad generada** a través de fuentes renovables.
- Se espera que para 2030 los **residuos de los sistemas fotovoltaicos aumentan 3 000%**, con la posibilidad de recuperar materiales como aluminio, vidrio, silicón, playa, cobre y materias primas (indio y germanio); debido a que un panel solar puede tener una vida útil de entre 25 y 30 años, con una capacidad de generación de energía manteniéndose mínimo en 80%.
- Se proyecta que para el 2060 existirá una acumulación estimada de **78 millones de toneladas de residuos de sistemas fotovoltaicos**, cuyo reciclaje y recuperación generarían 2 000 millones nuevos paneles.



Energía Eólica

México:

- Es el 7° productor a nivel mundial de esta energía, con una capacidad total estimada de 50 GW.
 - Tiene en operación más de 70 parques eólicos en 15 estados, generando 9 500 empleos directos y representando una inversión acumulada de aproximadamente 13 000 millones de dólares.
 - Ha experimentado un notable crecimiento en la capacidad instalada de energía eólica, pasando de 569 MW (2011) a 7 317 MW (2022).
- Es uno de los principales productores de palas de aerogeneradores, con una capacidad de manufactura superior a los 2,6 GW (IRENA-ILO, 2023); impactando de manera directa en el empleo y desarrollo a lo largo de su cadena de valor.
- Tiene aproximadamente el 90% de los materiales utilizados en la producción de energía eólica (acero, hierro, compuestos de vidrio o carbono, cobre, zinc, neodimio y disprosio) en posibilidad de reciclaje.
 - Prevé que para 2030, sus residuos de sistema eólico aumenten en un 200%.

Impacto ambiental



En términos ambientales, en México:

- 1 La generación y consumo de energía representan la principal fuente de gases de efecto invernadero.
El sector energético es responsable de la generación del 62,3% del total de emisiones netas en el país (INECC, 2021). Apenas 11,5% de estas provienen de la fabricación de combustibles.
- 2 La principal fuente de emisiones del sector es la quema de combustible, con 84% generada por la producción de electricidad y calor (INECC, 2022).
- 3

Cabe destacar que México es un país productor de hidrocarburos y combustibles sólidos (particularmente carbón).

► Mercado laboral en México

En 2022, el crecimiento de 1,2 GW de capacidad fotovoltaica generó 19 000 empleos directos (IRENA - ILO, 2023). Para el tercer trimestre de 2023, la energía solar generó más de 110 000 empleos directos e indirectos, de los cuales:



63%

proviene de proyectos de generación a gran escala.



27%

están relacionados con generación distribuida (SEMARNAT & INECC, 2022).



23%

de los empleos en generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica son ocupados por mujeres (INEGI, 2023).



54%

del empleo es formal en los subsectores de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica (INEGI, 2023).

Principales desafíos en términos de condiciones laborales:



50%

de los puestos administrativos y directivos en grandes empresas del sector son ocupados por mujeres.



14%

de los puestos operativos son ocupados por mujeres (INEGI, 2019).



50,5%

De los hombres tienen un salario mas alto que las mujeres.



1,7%

de la fuerza laboral del sector está compuesta por personas de 15 a 24 años (sólo el 16% de la población económicamente activa está en este rango de edad (INEGI, 2023).

► Potencial de generación de empleos verdes

Cumplir con los objetivos NDC (2020-2030) podría añadir 35 GW de capacidad en energías renovables y generar más de 600 000 empleos adicionales, incluyendo empleos directos, indirectos e inducidos. De estos:



36%

en generación distribuida solar fotovoltaica



26%

en eólica



46%

en fotovoltaica

En el caso de los empleos directos, se estima que el :

(GGGI, 2020)

Posibles líneas de acción

- Desarrollar mecanismos de mercado que promuevan el emprendimiento y el empleo decente en el sector.
- Fortalecer el desarrollo de capacidades en energías renovables e incentivando la investigación y desarrollo tecnológico.
- Robustecer el diálogo en materia de regulación energética, promoviendo espacios de diálogo entre actores de la cadena de valor y reguladores.
- Fortalecer las capacidades de los gobiernos locales para la promoción del empleo decente y la formalización en el sector.
- Facilitar el acceso a crédito e inversión para proyectos relacionados con energías renovables.

