

# [R]evolución Energética

UN MUNDO SOSTENIBLE

PERSPECTIVAS ENERGÉTICAS 2015

100% energías renovables para todos

Resumen ejecutivo

## CONTEXTO

Este es el año en el que podría darse un giro espectacular en la lucha contra el cambio climático. La conferencia de París del próximo mes de diciembre presenta a los líderes políticos y empresariales la oportunidad de tomar decisiones cruciales, necesarias si queremos que la **temperatura** media no aumente más de 1,5 o 2 °C. Según el Grupo intergubernamental sobre el cambio climático (IPCC, por sus siglas en inglés), la humanidad no puede emitir más de 1.000 gigatoneladas de CO<sub>2</sub> a partir de ahora si queremos mantenernos dentro de esos límites. Al ritmo actual de consumo y con el previsto, para 2040 se habría utilizado este presupuesto completo de emisiones de carbono.

Se está produciendo un cambio dinámico en el suministro de energía, pero ese cambio tiene que ser más rápido. Este escenario de [r]evolución energética propone un camino hacia el 100% de suministro de energía renovable, que pone fin a las emisiones de CO<sub>2</sub>, elimina progresivamente la energía nuclear, y hace innecesaria la nueva exploración petrolífera en el ártico y en aguas marinas profundas, como frente a la costa de Brasil. Además, demuestra que esta transformación aumenta el empleo en el sector energético.

Para llegar ahí lo que se necesita es voluntad política. Greenpeace ha investigado y presentado escenarios de [r]evolución energética desde el año 2005. Mientras nuestras predicciones sobre el potencial y creciente mercado de las energías renovables pudieron haber parecido en su día fantasiosas o no realistas, han demostrado ser precisas. Meister Consultants Group, la consultoría con sede en Estados Unidos, concluyó a principios de este año que *"las mayores agencias de energía, instituciones financieras y compañías de combustibles fósiles del mundo habían subestimado gravemente y en su gran mayoría lo rápido que el sector de las energías limpias podía crecer y crecería"*. no fue la Agencia Internacional de la Energía (AIE), ni Goldman Sachs o el Departamento de Energía de Estados Unidos quien lo entendió bien. El más preciso fue el escenario de mercado de Greenpeace.

## SITUACIÓN ACTUAL

El sector de la energía está cambiando rápidamente. Las tecnologías de la energía renovable han adquirido relevancia en la mayor parte de los países como resultado de una caída espectacular de los precios. Un suministro

GREENPEACE

www.greenpeace.es

mundial de energía renovable ya no es ciencia-ficción, sino un trabajo en marcha.

En 2014 las renovables contribuyeron con el 60% de la nueva producción de energía en todo el mundo. En algunos países la cuota fue incluso mayor (REN21 2015). Las tres principales tecnologías de generación de energía (solar fotovoltaica, eólica e hidráulica) sumaron 127 GW de nueva capacidad de producción de energía en todo el mundo en 2014.

Este aumento en la cuota de mercado ha llevado a una gran reducción de costes, en especial en el caso de la solar fotovoltaica y de la eólica, lo que ha forzado a otras tecnologías de energía renovable a reducir sus costes. todo esto ha ocurrido en un entorno en el que las subvenciones tienen un gran peso en favor de los combustibles fósiles, que reciben cada año en todo el mundo 550.000 millones de dólares, más del doble de lo que perciben las renovables (Perspectivas de la energía en el Mundo de la AIE 2015).

El sector más dinámico es el de la producción de energía. La energía renovable suministró el 21% de la producción de electricidad en 2012, siendo la energía hidráulica la mayor fuente renovable. La calefacción y el transporte se quedan atrás. El número de vehículos eléctricos se duplica cada año en todo el mundo, pero el número es aún pequeño con 665.000 unidades móviles eléctricas. Los recientes avances en baterías de almacenamiento (con unas reducciones notables de costes) podrían abanderar un cambio en el papel de la energía renovable en el sector del transporte.

Aunque el panorama de las emisiones está cambiando con rapidez, los combustibles fósiles aún proporcionan el 81,2% del suministro mundial de energía primaria. En 2014, por primera vez en 40 años, las emisiones mundiales relacionadas con el CO<sub>2</sub> se mantuvieron estables, a pesar del continuo crecimiento económico, gracias sobre todo al declive del consumo de carbón en China. Esta tendencia continuará si se hacen más esfuerzos a nivel mundial para mitigar las emisiones. Pero la transición hacia las renovables necesita que esto ocurra con mayor rapidez para seguir el ritmo de crecimiento de la demanda de energía y sustituir necesariamente el suministro de energía fósil.

## PICO DE EMISIONES

Mientras que el escenario 1 de la AIE, "Políticas actuales" —presentado en sus Perspectivas de la Energía en el Mundo 2014— ve un incremento del 56% en las emisiones relacionadas con el CO<sub>2</sub> entre 2012 y 2050, el escenario de la [r]evolución energética descarboniza por completo el sistema de la energía para el año 2050. La combinación de eficiencia energética y las tecnologías de energía renovable lleva a una estabilización de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector de la energía para 2020 y una reducción estable hacia casi cero emisiones de CO<sub>2</sub> para 2050.

Para 2030 las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> se encuentran en los niveles de 1990. Solo una década más tarde se puede conseguir una reducción mayor, de hasta el 60%. Las emisiones totales de carbono entre 2012 y 2050 suman hasta

GREENPEACE

www.greenpeace.es

667 gigatoneladas, lo que se encuentra dentro del límite "de seguridad" del IPCC de 1.000 gigatoneladas. Cambiar al 100% de energía renovable es, pues, una cuestión de supervivencia para la humanidad.

El escenario de la [r]evolución energética abandona de forma progresiva el carbón, el petróleo, el gas y la energía nuclear, tan rápido como técnica y económicamente sea posible, mediante la expansión de la energía renovable y un veloz despliegue de vehículos eficientes en el sector del transporte que reemplazan a los motores de combustión de petróleo, lo que conduce a una cuota de energía renovable del 42% en 2030, del 72% en 2040 y del 100% en 2050.

El único uso que se da a los combustibles fósiles (principalmente al petróleo) no es en el sector de la energía, sino en otros como el petroquímico o el de producción de acero.

### **Medidas necesarias**

Recortar con las emisiones antes de 2020 y acordar que sea legalmente vinculante reducir la emisión de gas de efecto invernadero para 2050.

Crear un terreno de juego equilibrado para aumentar la competitividad en los costes para las renovables. Mientras las subvenciones a la energía o al combustible se centran en los consumidores, en especial en las economías más importantes, los países con ingresos medios y bajos desplazan las subvenciones hacia la eficiencia energética y las opciones de energía renovable.

### **REALIZANDO LA TRANSICIÓN**

La demanda mundial de energía continúa incrementándose debido al crecimiento económico y al aumento en los estándares de vida. Teniendo en cuenta el crecimiento de la población, el del PIB y las mejoras en la intensidad del consumo de energía, el pico de demanda de energía se alcanzará en 2020 y permanecerá en esos niveles durante alrededor de una década. La demanda general caerá por debajo de los niveles actuales para 2050, alcanzando unos 453.000 petajulios (PJ) anuales.

### **El sector del transporte**

Los gobiernos tienen que introducir incentivos para que la gente opte por conducir coches más pequeños con motores más nuevos y eficientes. el transporte ha de orientarse hacia las opciones más eficientes, como el tren, el tren ligero y los autobuses, sobre todo en las grandes ciudades. si esto se consigue, hay un 62% de ahorro de energía (92.000 PJ/año) en 2050, en comparación con el escenario de la AIE, y a pesar del aumento de población, del crecimiento del PIB y de los estándares de vida más elevados.

Una tecnología altamente eficiente de propulsión híbrida, híbrida conectada y de baterías eléctricas para trenes traería una mayor eficiencia. Bajo el escenario de la [r]evolución energética, la electricidad cubre el 14% de las necesidades del transporte por carretera para 2030 (hoy día es menor al 1%) y algo más de

GREENPEACE

www.greenpeace.es

la mitad para 2050. El hidrógeno y los combustibles sintéticos generados a través de electricidad renovable aumentan aún más la cuota de las renovables en el transporte.

### **Medidas necesarias**

Hay medidas que es necesario tomar para fortalecer y acelerar la transición hacia la electrificación del transporte, en especial de los trenes, los trenes ligeros, tranvías y vehículos tanto de dos como de cuatro ruedas.

## **EL SECTOR DE LA ENERGÍA**

La electricidad sustituye a los combustibles y lleva a un aumento en la demanda eléctrica en todos los sectores. Los avances tecnológicos y las medidas de eficiencia limitarán la demanda de la industria y de los hogares, pero habrá más demanda en general debido a la electrificación del transporte y a la necesidad de generar combustibles sintéticos para reemplazar a los combustibles fósiles.

La demanda de electricidad en el sector del transporte se duplicará para 2020 y de nuevo se multiplicará por 5 con el fin de alcanzar la descarbonización para 2050. Además, el hidrógeno y los combustibles sintéticos —ambos producidos con energía renovable— se sumarían y aumentarían la demanda de electricidad. Sin embargo, la renovación de los hogares ya existentes en cuanto a energía, la introducción de estándares de bajo consumo energético y los sistemas de aire acondicionado altamente eficientes, reducen bruscamente la demanda de energía en los hogares.

Un mercado de la energía renovable en crecimiento dinámico transforma la industria del suministro de electricidad. Esta tendencia compensará de sobra el abandono progresivo de la producción de energía nuclear. Para 2050 el 100% del suministro mundial de electricidad procede de fuentes de energía renovable, con una capacidad de producción instalada de 23.600 GW. Para 2020, la energía eólica y la fotovoltaica son las que más contribuyen a la creciente cuota de mercado, seguidas por la energía térmica, geotérmica y energía marina.

Habrà que expandir las redes inteligentes, la gestión de la demanda, la capacidad de almacenamiento de la energía y otras opciones, de forma que se aumente la flexibilidad del sistema energético para la integración en la red y el suministro garantizado de electricidad.

### **El coste de la transición**

La introducción de las tecnologías renovables eleva ligeramente el coste de la producción de electricidad si lo comparamos con el escenario de la AIE, aunque la diferencia es marginal: solo entre 0,2 y 2 céntimos de dólar por kW/h (excluyendo los costes de integración para el almacenamiento y otras medidas de balanceo de carga), según la región. En algunos países, como china o india, el escenario de la [r]evolución energética es rentable desde el principio y más barato que el suministro convencional de energía para 2020. Como los precios de los combustibles convencionales aumentan, esos costes serán

GREENPEACE

[www.greenpeace.es](http://www.greenpeace.es)

económicamente favorables en todas las regiones del mundo para 2030 y para 2050 el ahorro en combustible será de 1,7 céntimos de dólar por kW/h.

Mientras que el escenario de la AIE lleva a más del doble los costes del suministro de electricidad total hasta los 5,35 billones de dólares para 2050, el escenario de la [r]evolución energética establece los costes totales de producción en 6,2 billones de dólares para 2050, pero con un enorme ahorro en costes de suministro de combustible, en especial en los sectores del transporte y la industria, con el abandono progresivo de los combustibles fósiles. Dado que la energía renovable no implica costes de combustible, el ahorro de dichos costes se eleva hasta los 42 billones de dólares, o 1,1 billón de dólares al año. Por lo tanto, el 100% de los costes adicionales del escenario de la [r]evolución energética los cubre por completo (107%) el ahorro en coste de combustible. más allá de 2050 no existen costes de combustible en la energía renovable. el escenario de la [r]evolución energética no solo alcanza los objetivos globales de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, sino que ayuda a estabilizar los costes de la energía para la sociedad.

### **La inversión necesaria**

Para que esto se haga realidad es necesario que se hayan invertido alrededor de 64,4 billones de dólares para 2050, o 1,6 billones al año, incluyendo inversiones para reemplazar las centrales desfasadas. Esto supone unos altos niveles de inversión en centrales adicionales que produzcan los combustibles sintéticos. Alrededor del 95% de la inversión total en el sector de la energía tiene que desplazarse hacia las renovables y la cogeneración. Para el año 2030 la única inversión en combustibles fósiles se da en las centrales de gas, que cambiarán de gas natural a hidrógeno renovable entre los años 2035 y 2050.

### **Medidas necesarias**

Quienes diseñan las políticas deberían trabajar con las compañías eléctricas, con los operadores del sistema de red y con los principales consumidores de energía, como los sectores que hacen un uso intensivo de la energía, para definir nuevos mecanismos políticos y estructuras de regulación.

### **RESULTADO PRINCIPAL DEL CASO DE LA [R]EVOLUCIÓN ENERGÉTICA:**

**Las energías renovables son competitivas en coste y el ahorro en combustible que conllevan puede financiar por completo una transición hacia el 100% de renovables.**

### **EL SECTOR DE CALOR Y FRÍO**

Hoy día, las energías renovables satisfacen alrededor de un 21% de la demanda mundial de energía para calefacción, en su mayor parte procedente de biomasa. Las medidas de eficiencia energética ayudan a reducir la creciente demanda actual de calor en un 33% para 2050. Para 2030 la biomasa conserva la mayor cuota en un mercado que crece, mientras que la cuota de renovables para calor se duplica al 43% después de 2030. Los captadores solares y el calor geotérmico y del aire ambiente (bombas de calor), así como el calor obtenido

GREENPEACE

www.greenpeace.es

del hidrógeno renovable, reducen aún más la dependencia respecto de los combustibles fósiles. Para 2050 el hidrógeno generado a partir de electricidad renovable sustituye el consumo que aún existe de gas.

## Coste

Se requiere una revisión profunda de las actuales estrategias de inversión, con mucha más inversión en la tecnologías solar térmica, geotérmica y de bombas de calor, necesarias en el sector de calor y frío.

Las tecnologías renovables para la producción de calor son variables, desde estufas de biomasa de baja tecnología y captadores solares sin cubierta hasta una variedad de sofisticados sistemas mejorados geotérmicos y solares. La inversión que se precisa está en torno a los 429.000 millones de dólares al año.

## Medidas necesarias

Quienes diseñan las políticas a todos los niveles de gobierno tienen que apoyar el desarrollo de la calefacción renovable, dado el gran peso de la calefacción en la demanda final de energía. Desarrollar aún más los enfoques integrados para los sectores de la calefacción y de la electricidad también puede contribuir a reducir la presión sobre la red y mantener la cantidad de biomasa dentro de unos límites sostenibles.

## EL IMPACTO SOBRE EL EMPLEO EN EL SECTOR ENERGÉTICO: UNA TRANSICIÓN JUSTA DESDE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES A LAS RENOVABLES

En cada una de las etapas, el escenario de la [r]evolución energética ofrece más empleo en el sector de la energía. Mientras que el escenario de la AIE ve un ligero aumento del empleo en el sector de la energía para 2020, después del cual vuelve a caer, la [r]evolución energética genera un 25% de incremento para 2020 y el número de empleos crece casi un 60% en 2025 sobre los niveles de 2015. La cifra de empleos sigue aumentando después de 2025, alcanzando más de 48 millones para 2030, impulsada por un fuerte crecimiento e inversión en el sector de las renovables.

La energía renovable suma el 87% de todos los empleos del sector energético en 2030: la solar fotovoltaica proporciona 9,7 millones de empleos (igual al número de puestos de trabajo en el carbón hoy día), mientras que el empleo en el sector eólico se multiplicará por 10 (desde los actuales 700.000 a más de 7,8 millones): el doble que la industria del petróleo y el gas juntos.

## Medidas necesarias

Es necesario que los marcos políticos sean estables y previsibles para poder consolidar un despliegue sostenible de la energía renovable y una transición justa desde la energía sucia hacia la renovable. La industria de la energía renovable necesita previsibilidad para atraer las inversiones, construir capacidad de producción, desarrollar nuevas tecnologías y expandir el número de puestos de trabajo sostenibles.

GREENPEACE

[www.greenpeace.es](http://www.greenpeace.es)

**Para 2030 la industria solar podría emplear al mismo número de personas que la industria del carbón hoy, más de 9,5 millones. Se necesita una iniciativa de "transición justa", para que nadie se quede atrás.**

## REQUISITOS DE LA TRANSICIÓN

Es necesaria una acción política inmediata para hacer de este escenario de [r]evolución energética una realidad. No existen grandes barreras económicas o técnicas para caminar hacia una energía 100% renovable para 2050. El sector de la energía renovable está produciendo un cambio, pero se necesita acción política para garantizar que dicho cambio sucede a tiempo. Depende de los líderes políticos y empresariales reorientar la industria, influir en los consumidores y estimular los mercados hacia la energía renovable y la eficiencia energética. Un punto de comienzo es acordar una reducción vinculante de emisiones en la conferencia de París, bajo el proceso del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Un acuerdo eficaz sobre el clima debería incluir medidas contundentes a corto plazo y establecer un camino claro a largo plazo. Es necesario que incluya lo siguiente:

- Un objetivo sólido a largo plazo, con el abandono progresivo de los combustibles fósiles y la energía nuclear para 2050, a través de una transición justa hacia el 100% de energía renovable, así como de la protección y la restauración de los bosques.
- Un ciclo de revisión de los compromisos para todos los países cada 5 años, que comenzaría antes 2020, con el objetivo de animar a los países a profundizar en sus compromisos y evitar un retroceso de estos
- Un acuerdo legalmente vinculante que incluya normas contables comunes para la mitigación y la financiación, con el fin de alentar a los líderes a actuar con audacia.
- Un cambio en las subvenciones, que se alejan de los combustibles fósiles para 2020.
- Un compromiso sólido para la financiación de la adaptación, los daños y pérdidas y la puesta en marcha de la [r]evolución energética, dotado de 100.000 millones de dólares al año para 2020.
- Un compromiso para la reducción de las emisiones antes de 2020, con el objetivo de mantener el calentamiento global por debajo de 2 o 1,5 °C.

GREENPEACE

[www.greenpeace.es](http://www.greenpeace.es)