

# ¿Van a causar nuestras centrales eléctricas una crisis climática?

## Autores:

Alexander Pfeiffer, Cameron Hepburn, Adrien Vogt-Schilb y Ben Caldecott

## Editores asociados:

Gogi Kalka y Madeleine Corcoran

## Resumen

¿Tienes muchas cosas que funcionan con electricidad? Ahora piensa en todas las cosas para las cuales el uso de la electricidad está oculto ... Ropa, alimentos, casas (y más) no necesitan estar conectados, pero necesitan mucha electricidad para ser fabricadas. El mundo moderno depende de la electricidad, por lo que no es ninguna sorpresa que usemos mucha energía para construirlo. Desafortunadamente, la mayor parte de la electricidad todavía se genera usando *combustibles fósiles*, que liberan toneladas de gases de *efecto invernadero* en

la atmósfera – calentando nuestro planeta con ella. Queríamos saber cuántas centrales eléctricas actuales o futuras podríamos operar mientras cumplíamos con el *acuerdo climático de París*, que establece un objetivo mundial para limitar los gases de efecto invernadero. La respuesta es difícil de enfrentar: al ritmo actual, ¡no estamos logrando el objetivo! Y eso ni siquiera incluye todas las centrales eléctricas que están planeadas para el futuro.

## Introducción

El mundo se está calentando porque los humanos están liberando gases de efecto invernadero a la atmósfera, y lo han estado haciendo desde hace mucho tiempo. Una gran parte de estos gases de efecto invernadero proviene de la generación de electricidad. La mayoría de las centrales eléctricas funcionan con combustibles fósiles como el carbón o el gas. Los combustibles fósiles contienen altas cantidades de carbono. Cuando se queman, se libera como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) - un gas de efecto invernadero muy potente.

Ya que un mundo que se calienta crea muchos problemas para muchas personas (entre ellos, sequías y hambrunas, así como la desaparición de los bosques y los arrecifes de coral), la mayoría de los países del mundo han llegado recientemente a un *acuerdo climático* y han prometido trabajar juntos para reducir sus *emisiones de carbono*. Los representantes de casi todas las naciones firmaron el acuerdo en París en el 2015. El objetivo es estabilizar las temperaturas promedio globales a 1.5 - 2 grados centígrados por encima del nivel que tenían antes de la *revolución industrial*. (Esto fue cuando los humanos

comenzaron a usar mucha maquinaria y a quemar muchos combustibles fósiles. Desde entonces, las temperaturas promedio globales han aumentado aproximadamente 0.9° C.) El límite de 1.5 - 2 grados no fue seleccionado al azar.



**Figura 1:** La mayoría de las centrales eléctricas funcionan con carbón, como esta. El carbón contiene una gran cantidad de carbono, que se libera en forma de CO<sub>2</sub>, un potente gas de efecto invernadero.

Crédito de la foto: Pibwl en wikimedia.org

La ciencia sugiere que es el umbral para un *punto de inflexión* climático. Aumentos mayores de temperatura probablemente tendrían consecuencias muy graves que no podrían revertirse.

Queríamos saber qué significaba esto para la producción mundial de electricidad. Si seguimos usando combustibles fósiles para generar electricidad al mismo ritmo que lo estamos

haciendo ahora, ¿podremos mantenernos por debajo de este umbral de 2°C? ¿Y si tomamos en cuenta las predicciones de cómo las nuevas centrales eléctricas serán alimentadas en el futuro?

## Métodos

Para hacer esto, primero calculamos cuántas emisiones de gases de efecto invernadero se necesitarían para aumentar la temperatura global promedio en 2°C por encima de los *niveles preindustriales*. Este es nuestro presupuesto total de carbono, es decir, la cantidad de emisiones que no debemos superar si queremos alcanzar nuestro objetivo climático. Al observar el porcentaje del total de emisiones que las centrales eléctricas han liberado en el pasado y lo que producen actualmente (alrededor del 38% de las emisiones totales), calculamos el *presupuesto de carbono* para la producción de electricidad.

Después, tratamos de encontrar cada una de las centrales eléctricas que hay en nuestro planeta (de varias bases de datos) y buscamos o estimamos cuál fue su rendimiento y a qué capacidad (por ejemplo, a máxima capacidad = 100% a potencia total todo el tiempo); qué combustible utilizaban; y sus vidas útiles esperadas (la mayoría de las centrales eléctricas funcionan durante varias décadas).

Utilizamos estos datos para estimar cuántas emisiones de carbono liberarán estas centrales eléctricas existentes durante los próximos 40 años. (El CO<sub>2</sub> permanece en la atmósfera por mucho más de 40 años, de hecho, se mantiene por miles de años – y continúa calentando nuestro planeta).

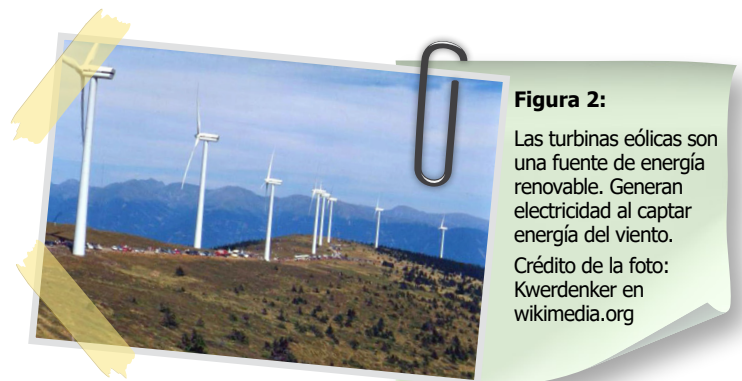
Finalmente, observamos las emisiones futuras de las centrales eléctricas planificadas o las que se están construyendo actualmente. Luego comparamos los tres números para ver qué impacto podrían tener estas emisiones en nuestro clima.

### No todos los combustibles son iguales.

Existen varios combustibles, o fuentes de energía, que utilizamos para generar electricidad. Un grupo de combustibles se conoce como combustibles fósiles y contienen carbono en cantidades variables. Cuando se queman, liberan carbono en forma de emisiones. Los combustibles fósiles más densos en carbono son el carbón y el petróleo, seguidos por el gas natural. Los tres están contribuyendo al cambio climático. Sin embargo, existen fuentes de energía que no emiten carbono cuando generan energía: las *energías renovables* son amigables con el clima. Estas son cosas como la energía solar (la energía se captura del sol); energía hidroeléctrica (la energía se captura del agua en movimiento); y la energía eólica. Estas fuentes de energía renovables producen las menores emisiones de efecto invernadero.

## Resultados

- Las emisiones de carbono pasadas, actuales y futuras de **todas las centrales eléctricas** existentes ascienden a aproximadamente 300 gigatoneladas (o Gt) de CO<sub>2</sub> en los próximos 40 - 50 años. (1 gigatonelada = Mil millones de toneladas)
- Sin embargo, calculamos que la cantidad de emisiones de carbono de la generación de energía que mantendrían la temperatura por debajo de 2°C de calentamiento es de aproximadamente 240 GtCO<sub>2</sub>.
- Por lo tanto, ya nos hemos comprometido a liberar un 25% más de emisiones de carbono de lo que deberíamos



**Figura 2:**

Las turbinas eólicas son una fuente de energía renovable. Generan electricidad al captar energía del viento.

Crédito de la foto: Kwerdenker en [wikimedia.org](http://wikimedia.org)

si continuamos "como si nada estuviera pasando" (lo que significa dejar todo como está actualmente).

- La mayor parte (alrededor del 71%) de este carbono proviene de las centrales eléctricas de carbón, y la mayoría (64%) se encuentran en Asia.

- Añadir todas las centrales eléctricas planificadas para el futuro y las que ya están en construcción a la mezcla liberaría otros 270 GtCO<sub>2</sub> (es decir, aproximadamente la misma cantidad de emisiones de carbono que provienen de todas nuestras centrales eléctricas actuales).

¿Podemos continuar "como si nada estuviera pasando" si queremos mantener el calentamiento global por debajo de 2 °C? ¿En qué año lo hicimos o lo haremos llegar al límite?

## Discusión

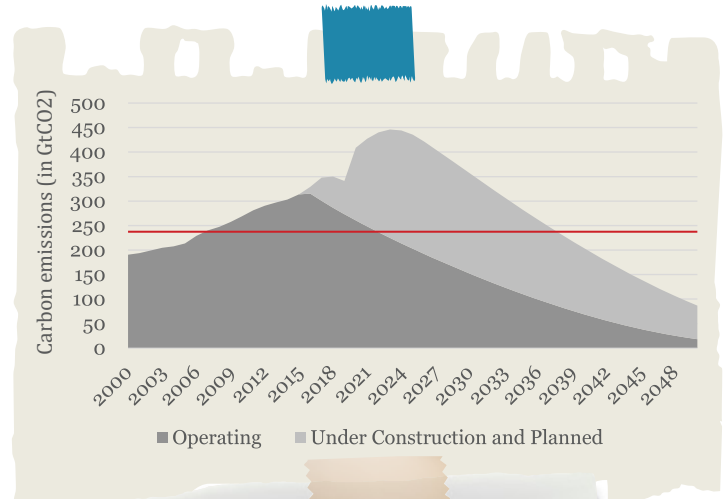
Si no cambiamos el rumbo respecto a cómo hacemos la energía, nos enfrentaremos a grandes problemas climáticos: es probable que las temperaturas aumenten más de 2°C por encima de los niveles preindustriales, con graves consecuencias para los humanos y muchas otras criaturas de este planeta.

Los economistas predicen que, en los próximos 10 años, se invertirán aproximadamente 7.2 billones de dólares americanos a nivel mundial para construir nuevas centrales eléctricas y sistemas que las mantengan. Si no actuamos, es probable que muchas de ellas estén alimentadas por carbón, el combustible que más carbono genera de todos los combustibles fósiles. Sin embargo, hay algunas buenas noticias: 2016 fue el primer año en el que se construyeron más centrales eléctricas que utilizan energía renovable que las que utilizan combustibles fósiles. Desde entonces, las centrales eléctricas que utilizan fuentes de energía renovables están aumentando en número.

Si queremos mantenernos fieles a nuestro acuerdo climático y evitar una catástrofe climática, debemos reducir las emisiones

## Conclusión

Usar electricidad (o simplemente poseer y comprar cosas que requieren mucha electricidad para ser producidas) afecta nuestro clima masivamente. ¿Cómo podemos entonces minimizar este impacto? El paso más importante es preguntarle a tu proveedor de electricidad si ofrece electricidad que proviene de fuentes de energía renovables. Donde no se puede generar electricidad a partir de fuentes de energía renovables, es importante reducir el consumo de electricidad para que se libere menos carbono. Por ejemplo, podrías ...



**Figura 3:** Emisiones de carbono históricas, actuales y futuras de todas las centrales eléctricas que operan actualmente (gris oscuro) o aquellas planificadas para el futuro o en construcción (gris claro). La línea roja muestra la cantidad máxima de emisiones que podemos liberar si queremos mantener el calentamiento global por debajo de 2°C.

de carbono de las centrales eléctricas actuales y futuras. Podríamos hacer esto reduciendo el ritmo al que funcionan (en aproximadamente un 20%), o cerrando algunas de ellas (idealmente comenzando con las centrales eléctricas de carbón más contaminantes). También podríamos cambiar a un combustible que sea menos *intensivo en carbono* (lo que significa que libera menos emisiones de carbono por unidad de energía producida). Cambiar a gas natural podría ser un primer paso si significa cerrar una central de energía de carbón o petróleo, pero esto no es suficiente: en última instancia, debemos cambiar por completo a fuentes de energía renovables. También podríamos tratar de lograr que algunas centrales de energía sean más eficientes energéticamente o invertir en tecnología que pueda extraer el CO<sub>2</sub> de la atmósfera. Además, deberíamos reconsiderar seriamente qué tipo de centrales eléctricas construiremos en el futuro.

- Comprar y poseer menos cosas
- Reutilizar y reparar cosas, y pedir prestado en lugar de comprar
- Apagar los aparatos que no están en uso
- Invertir en aparatos energéticamente eficientes

¿En qué otra cosa puedes pensar que ayudaría a reducir tu impacto en el clima?

## Glosario de términos clave

**Presupuesto de carbono:** la cantidad de emisiones de carbono asignadas a una determinada actividad (como generar electricidad) o la cantidad de carbono asignada para un determinado objetivo climático, como no más de 2°C de calentamiento en todo el mundo.

**Emisiones de carbono:** ver *emisiones de gases de efecto invernadero*.

**Intensivos en carbono:** un término para combustibles (o actividades) que liberan una gran cantidad de emisiones de carbono (o gases de efecto invernadero). Los combustibles más intensivos en carbono son el carbón y el petróleo. Los menos intensivos en carbono son la energía solar (energía del sol) y del viento (energía capturada mediante aerogeneradores).

**Acuerdo climático:** Esta frase hace referencia al acuerdo más reciente llevado a cabo en París en 2015. Casi todos los países del mundo se reunieron para acordar objetivos para ayudar a limitar los impactos del cambio climático causado por el hombre.

**Combustibles fósiles:** Combustibles como el carbón, el gas natural, el combustible para calefacción o la gasolina. Los combustibles fósiles están realmente hechos de fósiles: es decir, plantas o animales muertos que han sido comprimidos bajo una gran cantidad de tierra y rocas durante un largo período de tiempo. Contienen gran cantidad de carbono, que luego se libera en la atmósfera en forma de CO<sub>2</sub> cuando se queman los combustibles fósiles.

**Emisiones de gases de efecto invernadero:** (también llamadas emisiones de carbono, porque el principal gas de efecto invernadero es el CO<sub>2</sub>) Gases que son liberados a la atmósfera por humanos que queman combustibles fósiles. Cuanto más potente es un gas de efecto invernadero, más calienta la atmósfera. Se llama gas de efecto invernadero porque cuando el gas ingresa a la atmósfera, atrapa el calor como en un invernadero, que luego rebota en el suelo y calienta nuestro planeta. Este efecto también se conoce como cambio climático global o calentamiento global, ya que conduce a un aumento de las temperaturas globales promedio a lo largo del tiempo.

**Revolución industrial:** se refiere al período de tiempo desde alrededor de 1760 a 1830, cuando los humanos pasaron del trabajo manual al uso de máquinas. Se desarrolló la energía de vapor (las máquinas de vapor funcionaban quemando carbón) para hacer trabajar a las nuevas máquinas y las fábricas se construyeron por primera vez.

**Nivel preindustrial:** generalmente se refiere a las concentraciones de CO<sub>2</sub> que existían en la atmósfera antes de que los humanos comenzaran a usar combustibles fósiles para hacer funcionar sus máquinas y centrales eléctricas. La concentración de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera antes de la revolución industrial era mucho menor que ahora porque hemos quemado muchos combustibles fósiles y esos gases de efecto invernadero han sido liberados a la atmósfera desde entonces.

**Renovables:** fuentes de energía como el viento, las olas y la energía solar que no se agotan (a diferencia de los combustibles fósiles), y generalmente son mucho más amigables con el clima que los combustibles fósiles.

**Punto de inflexión:** un punto crítico en una situación, proceso o sistema más allá del cual se produce un efecto o cambio significativo y a menudo imparable.

## REFERENCIAS

Alexander Pfeiffer, Cameron Hepburn, Adrien Vogt-Schilb and Ben Caldecott (2018). *Committed emissions from existing and planned power plants and asset stranding required to meet the Paris Agreement*. Environmental Research Letters  
<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabc5f/meta>

NASA: Why half a degree temperature rise is a big deal

<https://climate.nasa.gov/news/2458/why-a-half-degree-temperature-rise-is-a-big-deal/>

Natural Resource Defense Council: the Paris Climate Agreement explained

<https://www.smithsonianmag.com/science-nature/14-fun-facts-about-marine-bristle-worms-180955773/>

Climate Analytics: Global warming reaches 1°C above pre-industrial, warmest in more than 11,000 years

<http://climateanalytics.org/briefings/global-warming-reaches-1c-above-preindustrial-warmest-in-more-than-11000-years.html>



## Revisa si entendiste

**1** ¿Qué umbral de calentamiento acordaron las naciones en el acuerdo climático de París?

-----

**2** ¿Por qué es importante este número?

-----  
-----

**3** ¿Cuáles son nuestras posibilidades de permanecer por debajo de ese umbral en el sector energético? (Respalda tu respuesta con números).

-----  
-----

**4** ¿Qué cambios podemos llevar a cabo en nuestras centrales eléctricas actuales o futuras para mantener las emisiones dentro del presupuesto de carbono asignado?

-----  
-----

**5** ¿Qué combustibles o fuentes de energía son más intensivos en carbono y cuáles son menos?

-----

**6** Ciertamente, no será barato retirar las centrales eléctricas de carbón o cambiar a fuentes de energía menos intensivas en carbono. ¿Por qué creemos que de cualquier forma vale la pena?

-----  
-----

**7** ¿Qué puedes hacer personalmente para reducir tu consumo de electricidad?

-----