

# China frente al cambio climático: desafíos y repercusiones de la implementación de las políticas energéticas actuales

Adaptación de Trabajo Final de Grado (Universidad de Murcia),  
tutorizado por el profesor Herminio Picazo Córdoba

## 1. Introducción y marco teórico

### 1.1. Introducción

Durante las últimas tres décadas, China ha experimentado un crecimiento económico inigualable en la historia mundial. Cientos de millones de personas salieron de la pobreza y, poco a poco, el sistema económico ha evolucionado hacia una economía de mercado, aún llamada “socialista”. Sin embargo, este desarrollo económico se ha alcanzado a expensas del medio ambiente, tanto a escala nacional como internacional. Como resultado del intenso proceso de industrialización, China hace frente actualmente a numerosos problemas medioambientales exacerbados por el cambio climático, como la contaminación atmosférica, la escasez de agua o la desertificación. Estas repercusiones medioambientales tienen una seria incidencia en la salud de la población china, causando cada año alrededor de un millón de muertes prematuras debido a la contaminación del aire. Al margen del coste humano, la problemática medioambiental requiere en torno a 225 billones de dólares al año en reparaciones (Tsinghua University 2016).

A nivel internacional, cada vez es más evidente que la crisis climática global está en buena parte vinculada con la crisis climática en China, de ahí la relevancia de la política climática china a nivel mundial. Gracias a la presión internacional y a su potencial económico, el gobierno chino ha reconocido la imperante necesidad de actuar y cooperar en este ámbito, estableciendo la transición ecológica como una de las prioridades del Estado. A día de hoy, es un participante activo en negociaciones y marcos de cooperación internacional dirigidos a la lucha contra el cambio climático, y ha anunciado numerosos compromisos climáticos, entre los que se encuentran de mayor importancia, alcanzar el pico de emisiones de carbono antes de 2030 y conseguir neutralidad en carbono para 2060. No obstante, estos compromisos todavía se consideran insuficientes para poder alcanzar los límites climáticos establecidos en el Acuerdo de París. En esta transición ecológica, las energías renovables van a jugar un papel esencial, y su desarrollo va a ser crucial para poder alcanzar los objetivos climáticos a nivel nacional y mundial. Durante más de una década, China ha invertido más que cualquier otro país en energías renovables, tanto en energía solar, eólica, biomasa e

Marina Martínez López

Graduada en Relaciones Internacionales, Universidad de Murcia; actualmente pendiente de realizar el próximo curso un Máster en Cambio Climático y Desarrollo Sostenible por la National Taiwan University.

Interesada en la transición ecológica y el desarrollo sostenible en la región de Asia y el Pacífico.

hidráulica como en energía nuclear, convirtiéndose en el líder mundial en el sector de la manufacturación de estas tecnologías. En 2020, China acapara el 28% de las inversiones globales en energías limpias (REN21, 2021) y en 2019, el consumo de energía procedente de energías renovables respecto al resto representaba un 15%, en comparación al 7% de la década anterior (Albert y Xu, 2020).

Pese a todo, la trascendencia histórica y económica que ha jugado el carbón en la evolución de la sociedad china sigue dificultando la transición energética del país. El pasado aislacionista y la filosofía de la autosuficiencia influyen de manera directa en la elaboración de las políticas y en las prioridades del gobierno. La disyuntiva entre la protección medioambiental y el desarrollo económico puede observarse claramente en la toma de decisiones por parte de las altas autoridades del partido comunista chino y los gobernantes a nivel municipal y local. Su tamaño, ubicación geográfica y población inmensa la diferencian entre muchas otras naciones en el mundo. Los problemas medioambientales en China tienen una repercusión e incidencia a nivel mundial, convirtiéndose así en una preocupación a escala internacional.

Cómo abordar la problemática del cambio climático ha sido siempre uno de los mayores retos para la comunidad internacional. La participación de China es crucial en la lucha contra el cambio climático dado su posición como mayor emisor de gases de efecto invernadero del mundo, representando un 27% con respecto a las emisiones globales. Durante estos años, China ha contribuido en cierta medida a la reducción de emisiones a través de la formulación de políticas dirigidas hacia el aumento de energías renovables y la reducción en el consumo de carbón, que ha sido condicionada, al mismo tiempo, por diferentes factores nacionales e internacionales. Sin embargo, debido a la complejidad y amplitud de la política medioambiental aún existe cierta confusión sobre cómo China ha llegado a formular e implementar sus políticas de mitigación del cambio climático.

A través de este artículo se tiene la intención de proporcionar cierta claridad sobre la formulación de las políticas por parte del gobierno, así como la repercusión que estas han tenido en el panorama climático nacional. Además, se mostrarán cómo diferentes factores históricos, políticos y económicos han influenciado al poder central en la toma de decisiones y en la elaboración de políticas climáticas, junto con los desafíos a los cuales China se ha enfrentado en el pasado y en la actualidad para su implementación.

La metodología utilizada en este proyecto de investigación ha sido esencialmente la revisión bibliográfica. He acudido primordialmente a datos estadísticos e informes de organizaciones intergubernamentales como IRENA (International Renewable Energy Agency), IEA (International Energy Agency) o IHA (International Hydropower Association) para el análisis de la evolución de las distintas fuentes energéticas en el curso de los diferentes planes quinquenales, u organizaciones independientes consagradas al análisis autónomo de las políticas climáticas de los distintos países como Climate Action Tracker o Global Energy Monitor. He recurrido del mismo modo a otras fuentes secundarias especializadas en el tema como investigaciones académicas, informes de think tanks especializados en política china, además de páginas web dedicadas a realizar informes sobre actualidad climática y energética como Carbon Brief o Energy Monitor. En lo que se refiere a fuentes primarias, debido a la poca disponibilidad de documentos oficiales del gobierno chino en inglés, o en otros idiomas que no sean el chino, me he visto limitada al documento del “XIV Plan Quinquenal para el Desarrollo Económico y Social de la República Popular China y objetivos a largo plazo para 2035”, presentado en el parlamento chino durante el Congreso Nacional del Pueblo en Marzo de

2021 y en vigor en la actualidad, traducido al inglés por el Center for Security and Emerging Technology, así como algún comunicado de prensa oficial traducido al inglés. Este proyecto de investigación ha seguido un análisis evolutivo de las diferentes políticas implementadas por el gobierno chino en los principales ámbitos energéticos, junto con los diferentes factores que más han influenciado en la toma de decisiones.

## 1.2. Marco teórico

Según se muestra en el último informe realizado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) denominado “Cambio Climático: Mitigación del Cambio Climático 2022”, a menos que se alcance el pico de emisiones de carbono antes de 2025 y completa neutralidad antes de 2030, el mundo seguramente se verá envuelto en una serie de fenómenos climáticos extremos continuos. De acuerdo con los niveles actuales, las emisiones de gases de efecto invernadero probablemente provoquen un calentamiento con el doble de impacto conforme a los niveles actuales, llegando a los 3.2°C en 2100 (IPCC 2022). El cambio climático está exacerbando los fenómenos meteorológicos extremos, como las olas de calor, las sequías, los incendios forestales, las inundaciones y los huracanes, como ya se puede observar con las olas de calor, la borrasca Filomena de enero de 2021, las inundaciones en centroeuropa provocadas por fuertes tormentas el verano de 2021, así como los cientos de incendios provocados en España y por todo el mundo cada año a raíz del calentamiento de la atmósfera.

Estas preocupaciones son especialmente problemáticas en el hemisferio sur del globo donde se encuentran las regiones más vulnerables al cambio climático. Estos países del sur carecen de los recursos necesarios para desplegar las medidas precisas de adaptación al clima. Del mismo modo, las sequías y las inundaciones agravadas por el clima no han hecho más que agravar la inseguridad alimentaria y la malnutrición en estas regiones. El agravamiento de las sequías, la desaparición de los glaciares y las reservas de nieve también han contribuido a la inseguridad del agua en muchas regiones, ocasionando graves episodios de escasez de agua durante al menos la mitad del año en buena parte de la población mundial.

Como consecuencia del acelerado ritmo del cambio climático provocado por el hombre, algunas especies y ecosistemas han sido incapaces de adaptarse lo suficientemente rápido, originando una pérdida de la biodiversidad en ecosistemas terrestres y marinos, sobre todo aquellos que dependen del hielo ártico para su supervivencia. En los niveles actuales de emisiones de CO<sub>2</sub> y de calentamiento de la atmósfera, es imperativo la puesta en marcha inmediata de medidas destinadas a la contención del calentamiento global a 1,5°C. No queda mucho tiempo para garantizar un futuro habitable y sostenible por medio de la transición y eliminación de los combustibles fósiles.

## 2. Contexto climático

### 2.1. Situación medioambiental

#### 2.1.1. Contaminación atmosférica

La acelerada industrialización del país, basada primordialmente en el consumo de energía procedente del carbón, ha sido el motor principal del desarrollo económico del país, y al mismo

tiempo, la causa fundamental de la contaminación atmosférica. Actualmente, el consumo energético per cápita en China es únicamente una novena parte del de Estados Unidos. Sin embargo, a pesar de la baja utilización de energía per cápita, su inmensa población la convierte en el mayor consumidor de energía del planeta. La generación y el consumo de energía procedentes del carbono puede señalarse como la principal causa de contaminación del aire del país. En 2019, el carbón representaba el 57.7% del consumo total de energía en China. Según un estudio realizado por la Universidad de Tsinghua y el Health Effects Institute (Tsinghua University, HEI 2016), la combustión del carbón es la principal causa de enfermedades generadas por contaminación atmosférica, y al cual se le atribuyen 336.000 muertes en 2013. Del mismo modo, el incremento del número de coches, alcanzando 360 millones en 2020, también contribuye en gran medida a la polución de las ciudades, sobre todo, en grandes ciudades donde la congestión de vehículos es mucho más amplia. Según el Ministerio de Ecología y Medioambiente de China, las emisiones procedentes del tráfico de automóviles fueron responsables de un 45% de la polución del aire en Beijing, y de 30% en Shanghái. La contaminación atmosférica tiende a intensificarse debido a factores como la meteorología, la proximidad de industrias contaminantes o la topografía. Este es el claro ejemplo de la ciudad china de Pekín donde confluyen todos estos factores.

De acuerdo a las directrices de la Organización Mundial de la Salud, la calidad del aire se evalúa a partir de 4 índices: la materia particulada, el ozono (O<sub>3</sub>), el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), y el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). Dentro de la materia particulada, encontramos PM 2.5, es decir, aquellas partículas que tienen un diámetro inferior a 2,5 micrones; y las PM10, es decir, aquellas con un diámetro entre 2,5 y 10 micrones. De estas, las PM<sub>2,5</sub> son las que resultan más perjudiciales, ya que debido a su diminuto tamaño pueden atravesar la barrera pulmonar y entrar en el sistema sanguíneo. En el caso de China, las concentraciones de materia particulada exceden los niveles establecidos por la OMS, alcanzando la concentración PM<sub>2,5</sub> en 38.7 µg/m<sup>3</sup>, un índice de 262 en 2020 en Pekín, lo que se considera gravemente perjudicial para la salud.

Liu, Tong y Cheng (2022) nos indican en su estudio sobre el efecto de los objetivos climáticos y las políticas de aire limpio en la reducción de las muertes prematuras causadas por contaminación atmosférica que a día de hoy más de 3 millones de personas mueren cada año por enfermedades causadas por la exposición de partículas PM<sub>2,5</sub>, de las cuales más de un cuarto se producen en China. Siguiendo con los objetivos actuales establecidos por China (NDC) las muertes por contaminación atmosférica podrían incluso aumentar para el año 2050 partiendo de los niveles de 2015, independientemente de las políticas de mejora de la calidad del aire.

### 2.1.2. Escasez de agua

El drástico desarrollo económico de las últimas décadas en China también ha entrañado un coste medioambiental en los recursos hídricos del país. Los cambios en el uso del suelo, el aumento del agua residual sin tratar en los hogares, y los vertidos industriales y agrícolas han provocado una

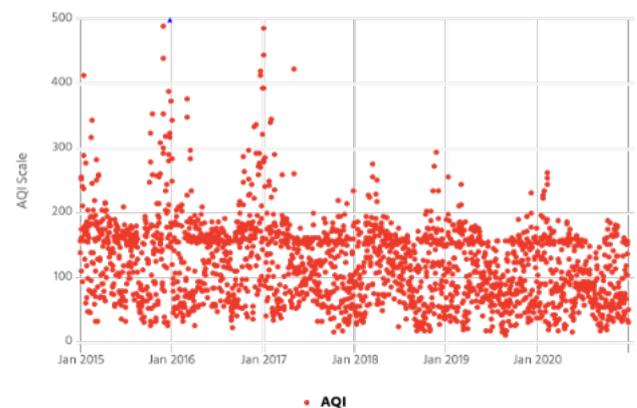


Figura 1. Índice medio diario de la calidad del aire en Pekín. Fuente: China Power. (2021). *Average Daily AQI Values in Beijing*. <https://chinapower.csis.org/air-quality/>

grave contaminación del ecosistema hídrico. En consecuencia, a pesar de albergar alrededor del 20% de la población mundial, China únicamente cuenta con el 6% de recursos de agua dulce del mundo. De acuerdo a la Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (IUCN), de las 660 ciudades más grandes del país, 440 sufren de escasez de agua (353 millones de personas sobre la población total) y el 50% de las ciudades del país no tiene acceso a agua potable según los estándares para el consumo humano de la OMS.

En este aspecto, el cambio climático ha desempeñado un papel fundamental. El aumento de la temperatura como consecuencia del calentamiento global ha llevado al deshielo de los glaciares de la Meseta Tibetana, fuente principal de dos de los ríos más caudalosos y extensos del mundo ubicados en China, el río Amarillo o Huang He y el río Yangtze. Inglis (2016) señala que dichos ríos sustentan a más de 548 millones de personas y sostienen una zona económica que constituye el 42% del PIB del país, además de proporcionar el 40% de la electricidad nacional y el 73% de la energía hidráulica. Por lo que su deshielo no sólo conlleva un descenso crítico en la disponibilidad de agua dulce, sino también en los recursos eléctricos del país.

Objetivamente, el planeta cuenta con el agua suficiente para satisfacer toda la demanda humana, el problema radica en la irregular distribución de los recursos hídricos. La desigual distribución de dichos recursos entre el norte y el sur de China no hace más que empeorar el problema de la escasez de agua. Esto se debe a que el 80% de los recursos hídricos del país se encuentran en el sur mientras que la gran mayoría de la actividad industrial se localiza en el norte, donde se requiere un mayor volumen de agua y se genera un mayor volumen de residuos contaminantes, echando a perder el poco agua potable disponible para la población. La combinación de una gestión ineficaz del agua y una contaminación generalizada del agua ha hecho que China sea incapaz de suministrar eficazmente suficiente agua potable en algunas provincias, impidiendo así el desarrollo globalizado en todo el país.

### 2.1.3. Desertificación

Las zonas áridas representan un 40% de la superficie de la Tierra, lo que corresponde a unos 54 millones de km<sup>2</sup> (Feng, Ma, Jiang, Wang y Cao, 2015), y de estos, 6.6 millones de km<sup>2</sup> se encuentran en China. A causa de una combinación de factores tanto ambientales como humanos, pero sobre todo climáticos, China se encuentra severamente afectada por la desertificación, con más de una cuarta parte de su territorio cubierto por el desierto. A medida que las zonas desertificadas se expanden, la superficie del entorno habitable disminuye y la pobreza se agrava, convirtiéndose no solo en un problema medioambiental crucial a escala global, sino también un factor clave para el desarrollo socioeconómico. Como consecuencia del cambio climático, estas regiones se han visto afectadas por condiciones hidrológicas desfavorables, cambios en la composición vegetal, pérdida de recursos del suelo, etc. y ha sido el origen de tormentas de arena en áreas metropolitanas amenazando los distintos ecosistemas y la propia vida humana. Este es el claro ejemplo del área noroeste de China, en la cual la desertificación se ha vuelto un problema ecológico de grandes proporciones debido a las repercusiones medioambientales que supone la desertificación para el desarrollo de la economía local. Con el objetivo de paliar este problema, el gobierno implementó una serie de programas de mitigación en el cual se incluye el Programa de Bosques Refugio de los Tres Nortes y Programa de Lucha contra la Desertificación con el objetivo de incrementar la superficie vegetal a través de medidas como la prohibición del pastoreo, la plantación de árboles y plantas, así como, la construcción de árboles de refugio para proteger las tierras de cultivo.

## 2.2. Evolución de la política climática durante los últimos 50 años

Hubo que esperar a la década de los 80, tras varias llamadas de atención por parte de científicos y políticos de prestigio, para que la problemática del cambio climático comenzase a plantearse dentro de las cuestiones de política pública. En lo que respecta a China, fue a comienzos de los años 90 cuando empezó a hablarse de la cuestión del cambio climático dentro de sus diferentes ministerios a través de un Grupo Nacional del Cambio Climático, y a participar en negociaciones internacionales con el objetivo de establecer la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Clima (UNFCCC). En estas negociaciones, China enfatizó la importancia del principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas”, por el cual todos los países son responsables en la adopción de medidas para prevenir el cambio climático pero que dichas responsabilidades varían en función del nivel del desarrollo del país. China firmó el Convenio en 1992 durante la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro.

A partir del inicio del siglo XXI, China empezó a involucrarse en mayor medida en la lucha contra el cambio climático a través de la ratificación del Protocolo de Kioto en 2002, la aprobación de la Ley de Energías Renovables por la cual se establecen objetivos nacionales de consumo y producción de energías renovables, así como tarifas reguladas para la producción de energía renovable. Durante el XI Plan Quinquenal (2006-2010), la problemática climática ascendió como la espuma en las agendas gubernamentales con la incorporación de objetivos medioambientales en términos de eficiencia energética, así como, la publicación por primera vez, por parte del Gobierno Chino, de un Informe Nacional de Evaluación sobre el Cambio Climático en el cual figuraba una evaluación del impacto alarmante del cambio climático sobre la situación medioambiental en China.

Cuando la crisis global financiera impactó el panorama internacional en 2008, el Gobierno aprobó un plan de reactivación de la economía en el que se preveía la inyección de dinero a proyectos sostenibles como la producción de energía solar. Sin embargo, debido a la situación de recesión mundial y a la inestabilidad a la cual se vio sometido el mercado financiero, la normativa medioambiental fue, en más de una ocasión, obviada para facilitar el gasto. Esto conllevó la construcción de proyectos de alto consumo energético y fuertemente dependientes de energía procedente de combustibles fósiles. Apenas un año después, durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en Copenhague en 2009, China anunció por primera vez un objetivo dirigido a la reducción de emisiones de dióxido de carbono por el cual se comprometió a reducir la cantidad de emisiones en proporción con el PIB del país en un 40-45%. Para alcanzar dichos objetivos, durante el XII Plan Quinquenal (2011-2015) se previó la reducción de un 17% de las emisiones de carbono en relación al PIB, así como un 16% en el consumo de energía en relación al PIB. Zhang, Karplus, Cassica y Zhang (2014) nos muestran cómo tales reducciones se materializaron en proyectos adoptados en más de 10000 empresas, los cuales tuvieron una incidencia sobre más del 6% de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

El acuerdo entre Estados Unidos y China en 2014 para combatir el cambio climático, así como el propio comunicado de Xi Jinping por el cual se comprometía a alcanzar el pico de emisiones de carbono en 2030, fueron considerados como desencadenantes del posterior Acuerdo de París de 2015. Ese mismo año, China publicó la Contribución Determinada a Nivel Nacional (INDC) en el cual prometieron disminuir en un 60-65% las emisiones de carbono e incrementar en un 20% el uso de energías renovables conforme a los niveles de 2005. Con carácter más reciente, en la pasada Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 27), la posición de China destacó en dos cuestiones principales. En primer lugar, con respecto a la tan discutida problemática

de pérdidas y daños, por la cual Xi se mostró de acuerdo con respecto a las reclamaciones hechas por países en desarrollo considerando los perjuicios sustanciales que China ha tenido que hacer frente en los últimos años. El presidente chino hizo hincapié en la ya existente Cooperación Sur-Sur por la cual se presta asistencia a países en vías de desarrollo en la adaptación y mitigación del cambio climático. Es por ello que manifestó su voluntad de colaboración en dicho fondo de manera voluntaria. Y en segundo lugar, la cooperación bilateral entre Estados Unidos y China, la cual volvió a progresar tras meses en suspensión.

### 2.3. China como principal emisor de gases de carbono

Larsen, Pitt, Grant y Houser (2021) en un análisis realizado a través de Rhodium Group, exponen que, en 2019, China sobrepasó, por primera vez, el umbral de 14 gigatoneladas, es decir, llegó a los 14 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> (27% del total de emisiones globales). Este incremento equivale al triple de emisiones de los niveles de 1990, y un 25% más que la década anterior. De esta manera, ese año China no solo superó los niveles de emisiones de Estados Unidos (11% del total de emisiones), sino que también superó al conjunto de países de la Unión Europea (6.4% del total).

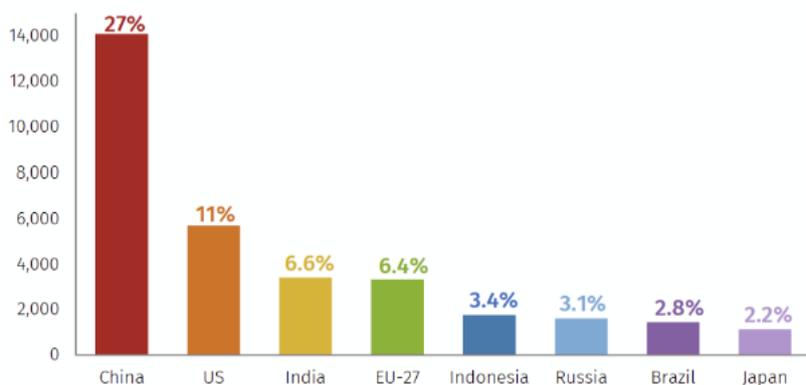


Figura 2. Emisiones de GEI de los mayores emisores de carbono del mundo en 2019.

Fuente: Rhodium Group. (2022). Emisiones de GEI de los mayores emisores de carbono en 2019.

#### 2.3.1. Métrica de emisiones

A pesar de que las emisiones anuales por país son las principales a considerar a la hora de cuantificar la contribución de cada uno al calentamiento global, existen otros indicadores como:

##### a. Emisiones de CO<sub>2</sub> acumuladas

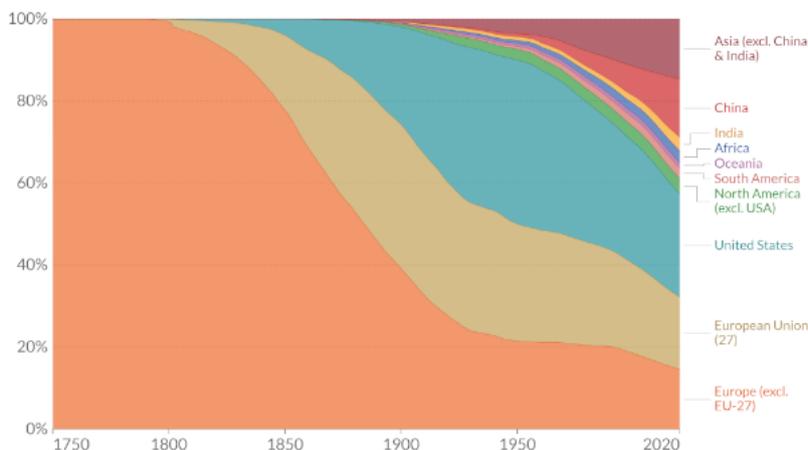


Figura 3. Emisiones de CO<sub>2</sub> acumuladas por región mundial. Fuente: Our World in Data. (2022). Emisiones de CO<sub>2</sub> acumuladas por región mundial.

Teniendo en cuenta que, una vez expulsado el CO<sub>2</sub>, este permanece en la atmósfera durante varias décadas, e incluso cierta parte puede persistir pasados miles de años, es importante evaluar la

contribución de cada país durante mayores periodos de tiempo. En este caso, si empezáramos a cuantificar las emisiones desde el comienzo de la Revolución Industrial, la proporción de gases atribuidos a China sería proporcionalmente muy inferior al resto del mundo.

b. Emisiones de CO2 per cápita



Figura 4. Emisiones de CO2 per cápita en China.  
Fuente: Our World in Data. (2021a).  
Per capita CO2 emissions. Our World in Data.

China cuenta con 1.412.360 millones de habitantes (Banco Mundial, 2021). Si tenemos este dato en cuenta, las emisiones per cápita del país se han mantenido considerablemente moderadas en relación con el resto del primer mundo. En 2019, China triplicó los niveles de emisiones per cápita con respecto a las últimas dos décadas, posicionándose justo por debajo del conjunto de países de la OCDE, pero aún muy inferior a los niveles de Estados Unidos.

c. Emisiones de CO2 por unidad del PIB

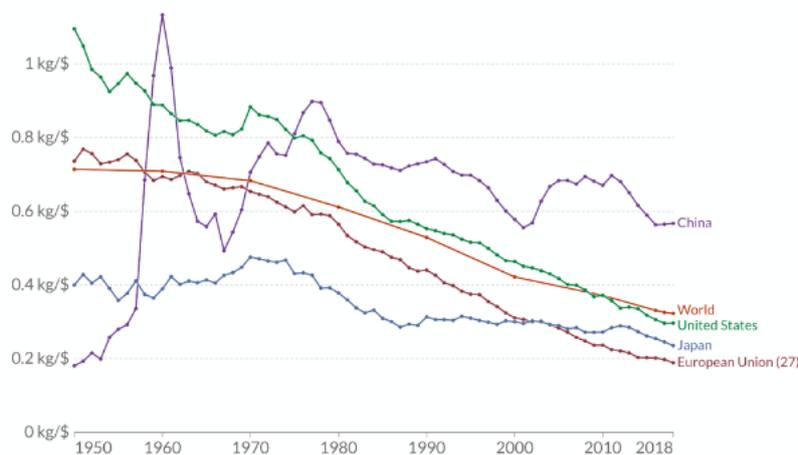


Figura 5. Emisiones anuales de CO2 en función del PIB.  
Fuente: Our World in Data. (2021a).  
Carbon emissions intensity of economies.

También calificado como Intensidad de carbono, este cuantificador mide la cantidad de emisiones de CO2 procedentes de combustibles fósiles por dólar del PIB. En el caso de China, a pesar de haber mantenido estos niveles relativamente estables durante los últimos 15 años gracias a cambios estructurales en la economía del país, la intensidad de carbono del país sigue ocupando la primera posición (0,37 kg de CO2/PIB), en comparación con otras grandes potencias como Estados Unidos (0,25 Kg de CO2/PIB), Japón (0,21 Kg) y la Unión Europea (0,16 Kg).

d. Emisiones de CO2 en función del lugar de su consumo

Este cuantificador evalúa las emisiones en el lugar en el que ha sido consumido, esto es, si un producto es producido en un país pero consumido en otro diferente, dichas emisiones asociadas a

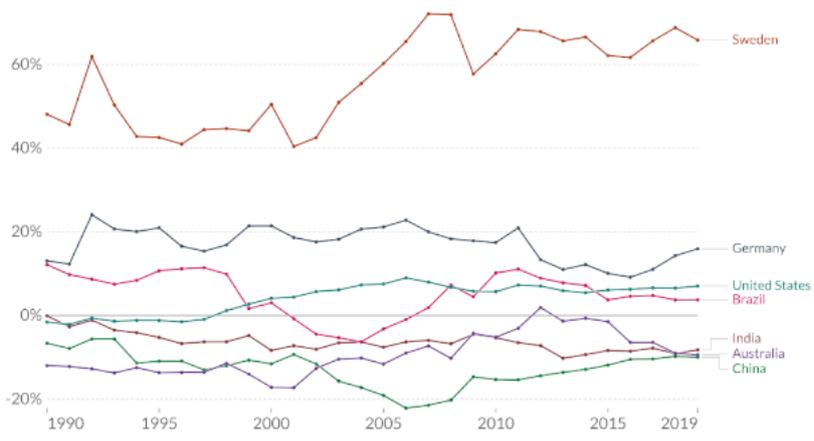


Figura 6. Emisiones de CO2 vinculadas al comercio.  
Fuente: Our World in Data. (2022).  
CO<sub>2</sub> emissions embedded in trade.  
<https://ourworldindata.org/co2-emissions>

ese producto serán atribuidas al país donde ha sido consumido dicho producto. China es el mayor exportador de bienes por excelencia, producido en su gran mayoría a través de procesos de fabricación intensivos en carbono, por lo que, si fuésemos a cuantificar las emisiones de esta manera, el porcentaje de emisiones atribuidas a China se vería considerablemente disminuido.

### 2.4. Origen de las emisiones

En un análisis sobre la gestión de las emisiones de gases de efecto invernadero (China Power 2022), se muestra como el sector industrial es el principal consumidor de carbón de China. La agricultura, la minería y el sector manufacturero representaron colectivamente el 62,5% del uso de la energía y 49% del uso de carbón en 2017, sin incluir las actividades de producción de energía, las cuales son responsables del 46,5% del consumo del carbón. Entre ellas, la construcción es el sector que mayor porcentaje de emisiones de dióxido de carbono produce. Como consecuencia del auge urbanístico, la producción de cemento y acero destinado al desarrollo de infraestructuras se disparó junto con las emisiones de CO2. Es por ello que, durante el periodo de mayor auge industrial en el país a principios de la década de 2010, China consumió más cemento que todo Estados Unidos durante el siglo XX. En el caso del cemento, China produce cinco veces más cantidad que todos los países de la Unión Europea, y al igual que la del cemento, su producción es intensiva en carbón. La producción de acero genera el doble de emisiones con respecto a las toneladas producidas, de ahí que un 10% de las emisiones de CO2 de China procedan del procesamiento del acero (China Power 2022). Sin embargo, no toda la producción es consumida a nivel nacional sino que una buena parte es importada al extranjero, de ahí la importancia de contabilizar las emisiones en función del comercio.

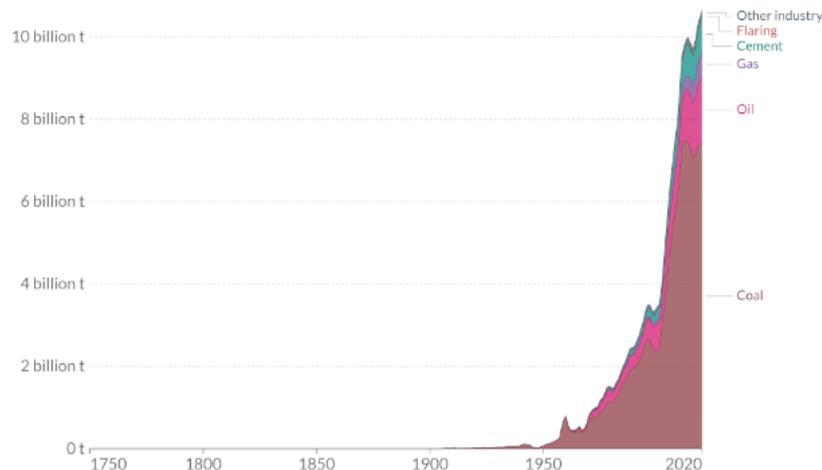


Figura 7. Emisiones de CO2 por combustibles fósiles.  
Fuente: Our World in Data. (2022).  
CO<sub>2</sub> emissions by fuel type, China.

### 2.4.1. Carbón

Un factor a tener en cuenta para poder entender la elaboración de las políticas climáticas en China es que, debido a factores históricos, económicos y políticos, la seguridad energética y el continuo desarrollo, tanto a nivel económico como tecnológico, han sido siempre prioridades fundamentales para el gobierno, por lo que ambos deben equilibrarse para poder alcanzar los objetivos de neutralidad en carbono.

China proviene de un pasado de aislamiento internacional, por el cual se vio forzada a ser completamente autosuficiente en todos los ámbitos, incluido el energético, lo que hizo que se implantara en el país, en su día, una filosofía de la autosuficiencia. Puesto que China posee su propio carbón y depende en gran medida de las importaciones de gas y petróleo, el gobierno prefiere asegurarse de que las necesidades sociales y económicas básicas estén cubiertas a través de la energía procedente del carbón. Por esta razón, al mismo tiempo que se tiene previsto el desarrollo de las energías renovables, también se continúa la expansión de las minas de carbón.

Desde que China abrió sus puertas al comercio internacional en 1970, la energía barata procedente del carbón ha sido la base que ha permitido impulsar su competitividad económica a nivel mundial, convirtiéndose, de esta manera, en la mayor potencia industrial del mundo, y en segunda economía mundial. Incluso a día de hoy, dado que el país continúa en proceso de industrialización, el carbón sigue siendo un elemento fundamental en el país. Debido a su profunda implicación en la economía, el carbón está profundamente arraigado en la estructura social y económica del país, especialmente en su sistema energético, lo que dificulta aún más la transición hacia energías más limpias.

En la actualidad, China es el mayor consumidor, productor e importador de carbón del mundo, además dicha consumición y producción representa, cada una, la mitad de la proporción mundial. En 2021, el carbón representó el 56% de la consumición total de energía (You X. 2022). A pesar de que los niveles de carbón han ido disminuyendo a partir de la segunda mitad de la década de 2010, el carbón se sigue manteniendo como principal fuente de energía primaria.

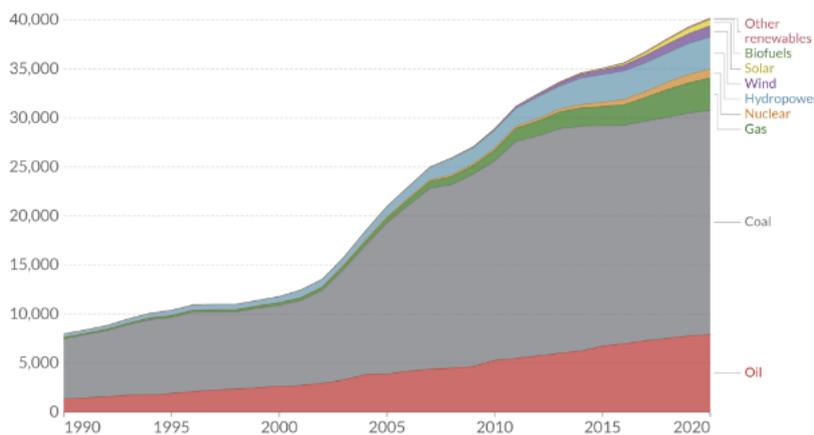


Figura 8. Consumo de energía según su fuente en China.  
Fuente: Our World in Data. (2021).  
Energy Consumption by source, China.

Durante las últimas dos décadas, la energía a bajo coste procedente del carbón ha sido la que ha permitido impulsar el impresionante crecimiento económico del país, y con ello el aumento de las emisiones de gases de carbono, teniendo como consecuencia, graves problemas medioambientales como los peligrosos niveles de contaminación atmosférica alcanzados en las principales ciudades. Los niveles de consumición del carbón bajaron por primera vez en 15 años, en 2014, gracias a políticas destinadas a disuadir el consumo de energía procedente del carbón, la caída de industrias intensivas en carbón como el acero y el cemento, el desarrollo del sector servicios, y una

ralentización del crecimiento económico del país. Los niveles de consumo de carbón continuaron disminuyendo hasta 2017 cuando, debido a factores meteorológicos extremos, el descenso de productividad de plantas hidroeléctricas y un incremento de la actividad de la industria pesada obligaron a aumentar el uso de carbón en el país.

Este último año, a causa del crecimiento del PIB impulsado principalmente por el sector secundario, a diferencia de años anteriores, el consumo del carbón se ha vuelto a acrecentar en un 4,6% en 2021 con respecto al año anterior. Efectivamente, la consumición eléctrica del país se vio incrementada en un 10,3%, lo que junto a un descenso de energía hidroeléctrica, hizo necesario un incremento de la producción de energía procedente del carbón.

Con respecto a las prioridades fundamentales del gobierno chino, una amenaza importante que puede comprometer el continuo desarrollo económico y social, sigue siendo la escasez energética. Por ese motivo, a día de hoy, China cuenta con más de la mitad de las centrales térmicas de carbón del mundo, además del 57% de los proyectos a nivel mundial de construcción de plantas de energía de carbón, después de que a principios de 2022 se aprobarán 158 GW de nueva capacidad energética de carbón (You 2022). Paralelamente, China se ha comprometido a alcanzar su máximo de emisiones de carbono antes de 2030. Sin embargo, este objetivo a largo plazo implica que el país seguirá emitiendo largas cantidades de carbono, hasta un 15% más con respecto a los niveles de 2015 (Climate Action Tracker 2021). Así se muestra claramente la dicotomía entre su objetivo primordial de búsqueda del crecimiento económico, y su deseo de reducir las emisiones de carbono.

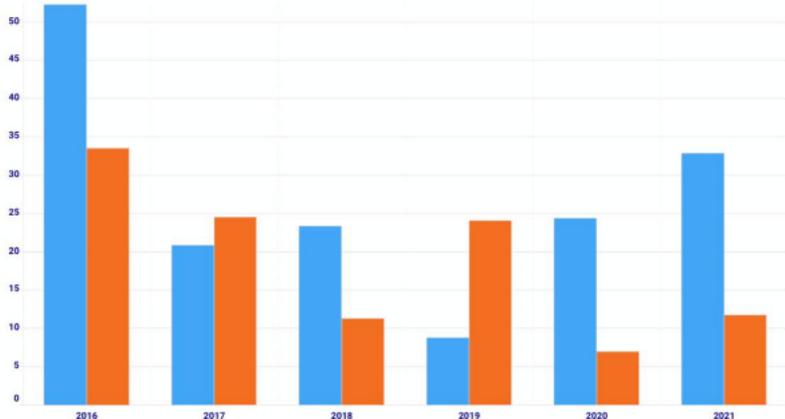


Figura 9 . Construcción anual de centrales eléctricas de carbón en China (azul) con respecto al resto del mundo (naranja) 2016-2021. Fuente: Global Energy Monitor. (2022). Construcción anual de centrales eléctricas de carbono en China con respecto al resto del mundo 2016-2021.

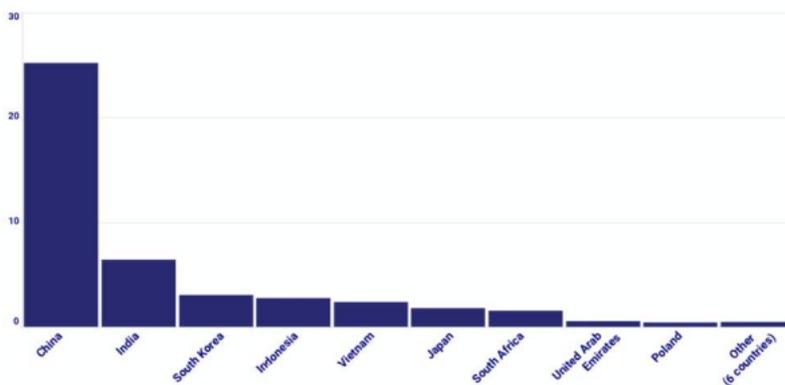


Figura 10. Capacidad energética procedente del carbón construida en 2021 por país. Fuente: Global Energy Monitor. (2022b). Capacidad energética procedente del carbón construida en 2021 por país.

Si analizamos datos cuantitativos al respecto, según el informe “Bust and Boom Coal 2022” (Global Energy Monitor 2022), en 2021, 25 GW de energía proveniente de nuevas centrales eléctricas de carbón fueron añadidas a la red, además de comenzar la construcción de centrales eléctricas de carbón equivalentes a 33 GW de energía, el triple con respecto al resto del mundo. Las actuales centrales de carbón tienen una vida útil de entre 30 y 50 años, lo que significa que la construcción de dichas centrales va a suponer la dependencia continua del sector energético a la electricidad procedente del carbón, impidiendo de esta manera el alcance de los objetivos del Acuerdo de París.

En abril de 2021, Xi anunció que el país limitaría el incremento del consumo de carbón durante el periodo de 2021-2025, para ir eliminando su consumo de manera gradual a partir de 2026 como parte del objetivo de alcanzar el pico en carbono antes de 2030.

### 3. Políticas internas

#### 3.1. Gobernanza climática multinivel

Para llegar a comprender el proceso de elaboración de normativas y directrices climáticas es necesario tener una previa noción de la estructura política china, caracterizada por su amplia estructura multinivel.

China es, con diferencia, el mayor Estado unitario del mundo, cuyo sistema político se basa en una estructura jerárquica constituida por el Partido Comunista Chino (CCP), la Asamblea Popular Nacional (NCP), el gobierno central al frente, junto con 34 gobiernos a nivel provincial, 33 gobiernos municipales, y más de 2800 gobiernos a nivel de condado. El Comité Central del CCP se encuentra en lo alto de la pirámide y posee el mayor poder de decisión en todas las áreas. Sin embargo, este no elabora las políticas directamente, sino que ejerce una función más de orientación y asesoramiento. Por ejemplo, los objetivos de alcance máximo de emisiones de carbono o de intensidad de carbono, se propusieron durante la V Sesión Plenaria del Comité Central del CCP, y fueron más tarde, plasmados en el Plan Quinquenal XIV. El Consejo del Estado, es decir, el gobierno central, es el responsable de transformar dicha orientación política y sugerencias en políticas operativas, incluyendo regulaciones administrativas, instrumentos normativos y medidas regulatorias. Asimismo, el CCP y el Consejo del Estado crean lo que denominan “*leading groups*” para tratar temas específicos y asesorarlos sobre diferentes estrategias, políticas e implementación de dichas estratégicas y políticas. Dentro del gobierno central, también se encuentra el Departamento destinado al Cambio Climático (CCD) bajo el Ministerio de Ecología y Medioambiente, cuyas tres funciones principales son: desarrollar las estrategias, programas y políticas climáticas; la participación en negociaciones climáticas internacionales y el seguimiento de los resultados de las políticas climáticas implementadas.

En los niveles inferiores del gobierno, es decir, provincial, municipal y de condado, la gobernanza climática es muy similar a la estructura del gobierno central. En este nivel encontramos el comité provincial del PCC, el gobierno provincial, así como, delegaciones locales de otros ministerios. Tanto los gobiernos provinciales como las secciones provinciales del PCC son las encargadas de implementar las políticas fijadas por el gobierno central, y para llevarlo a cabo, se establece un grupo de liderazgo para coordinar dicha acción entre las diferentes agencias gubernamentales. Si descendemos hasta el final de la jerarquía, nos encontramos con el gobierno del condado, el cual es

el responsable de implementar los objetivos climáticos. Sin embargo, dicho gobierno no solo cuenta con el deber de implementar estos objetivos, sino también un amplio rango de directrices y estrategias provenientes de otros sectores, y solo cuenta con un presupuesto limitado para implementar cada una de ellas. Por ello, cuando el presupuesto es escaso, los objetivos climáticos son a menudo pasados por alto priorizando otras políticas.

A pesar de que China cuente con un sistema político centralizado y autoritario, esta autoridad se ve generalmente contenida por este sistema jerarquizado. Esto es, políticas introducidas a nivel nacional que pueden verse obstruidas durante el proceso de implementación en los niveles más bajos del gobierno, ya sea porque disienten con dichas medidas o porque no cuentan con la financiación o con la capacitación para implementarlas. No obstante, esta estructura multinivel también conlleva ciertas ventajas. Las políticas que se han introducido a un nivel local pueden servir como un campo de experimentación para una posterior implementación a escala nacional. En este caso, nos encontramos con el concepto de *multi-level reinforcement*, introducido en 2007 por Schreurs y Tiberghien, por el cual el desarrollo de los proyectos en los diferentes niveles del gobierno no solo puede conllevar la inhabilitación del proyecto, como hemos antes mencionado, sino que también puede consolidar ciertas prácticas que lleven a un mayor rendimiento de los proyectos.

La gran mayoría de políticas climáticas son, en la práctica, políticas sectoriales, lo que significa que se encuentran bajo la jurisdicción de numerosos ministerios sectoriales. En consecuencia, a la hora de establecer políticas climáticas se requiere la coordinación, negociación y comunicación interministerial. Es a través de este mecanismo de coordinación como se puede observar la complejidad de la elaboración y ejecución de las políticas climáticas.

### 3.2. Compromisos climáticos:

#### Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC) y Estrategias a largo plazo (LTS)

En octubre de 2021, dos días antes de la COP 26, China publicó la actualización del documento en el que presentaban las Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC). En este documento titulado “Logros, nuevos objetivos y nuevas medidas de China para las contribuciones determinadas a nivel nacional” destacan dos objetivos: el compromiso de alcanzar el pico de emisiones de CO<sub>2</sub> antes de 2030, y conseguir neutralidad en carbono antes de 2060. Aunque no en gran medida, estos objetivos se han ampliado con respecto al último NDC, presentado durante los Acuerdos de París en 2015. En los compromisos actualizados, China se compromete a alcanzar el pico de emisiones “antes de 2030”, a diferencia de “en torno a 2030” y “hacer todo lo posible para alcanzarlo antes”, además de incluir el objetivo destinado a conseguir la neutralidad en carbono antes de 2060.

En cuanto a los objetivos cuantitativos figuran: la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad del PIB en un 65% con respecto a los niveles de 2005, el incremento de la proporción de la energía no fósil a un 25%, aumentar el volumen de las reservas forestales a 6bn de metros cúbicos con respecto a los niveles de 2005, así como, alcanzar más de 1200 GW de capacidad instalada de energía eólica y solar, representando el doble de la existente.

Junto con el NDC, China publicó el mismo mes un documento conjunto titulado “Estrategia de desarrollo a largo plazo para mediados de siglo para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (LTS)”, como parte de las medidas establecidas en la COP 21 en 2015. En este documento no solo se prevén ámbitos climáticos, sino también sociales, económicos y gubernamentales. Con proyección a 2060, solo se presenta el objetivo de alcanzar un 80% de

energía procedente de combustibles no fósiles, previendo un 25% en 2030, como se expone en el NDC. También se incorporan otra serie de objetivos cuantitativos para 2025 y 2030 en áreas como la construcción, el transporte y la forestación, por el cual en 2025, todos los edificios de nueva construcción tendrán que cumplir con ciertos estándares de eficiencia energética, así como la instalación de paneles solares en los techos de las fábricas y los edificios públicos. Además se prevé que alrededor del 40% de los vehículos vendidos en 2030 sean eléctricos, híbridos o de hidrógeno. En cuanto al consumo de petróleo, el documento contempla el pico de su consumo durante el XV Plan Quinquenal, es decir, de 2026 a 2030. No obstante, en dicha estrategia no figura ningún plan financiero para la realización de dichos objetivos.

INDICADORES	NDC (2016)	NDC (2021)	PROGRESO 2020
<b>Pico de emisiones de CO2</b>	“Alrededor de 2030”	“Antes de 2030” y “Neutralidad en carbono antes de 2060”	Alrededor del 80% de las emisiones de China "han alcanzado su pico" o "se espera que alcancen su pico antes de 2025"
<b>Intensidad de carbono (con respecto a los niveles de 2005)</b>	60-65%	>65%	48.4%
<b>Proporción de energía no fósil en la estructura energética primaria</b>	En torno a 20%	En torno a 25%	15.9%
<b>Aumento del volumen de las reservas forestales (con respecto a los niveles de 2005)</b>	Alrededor de 4.5bn de metros cúbicos	6 bn de metros cúbicos	5.1bn de metros cúbicos
<b>Capacidad instalada de energía eólica y solar</b>	---	> 1,200GW	534GW

Figura 11. Comparación de los objetivos de China para 2030 en las Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC) y su progreso.

Fuente: Carbon Brief. (2021). Main targets for 2030 in China’s First NDC (2016) and its revised version (2021), as well as the progress to date as of the end of 2020.

Por otra parte, es necesario interpretar todos estos compromisos climáticos con referencia al marco “1+N”, una serie de políticas dirigidas a asegurar el cumplimiento de lo que denominan “*dual-carbon goals*”, es decir, el pico de emisiones de CO2 para 2030 y la neutralidad en carbono para 2060. Este marco presenta una orientación de trabajo “1”, con su consecuente plan de acción “N”, mucho más detallado y estricto. Es decir, se establece un objetivo como mejorar los generadores de energía de

carbón actuales con respecto a las demandas energéticas, y para ello, un plan de acción por el cual se establece un control estricto en la proporción de energía, fijando un tope de 50% de energía procedente de fuentes no renovables.

Climate Action Tracker, un análisis científico independiente que investiga la acción climática de diferentes países, considera que dichos objetivos actualizados siguen siendo “muy insuficientes” para poder alcanzar el límite de 1,5°C establecido en el Acuerdo de París. Aunque sí prevé el cumplimiento de dichos objetivos, estos siguen siendo insuficientes para poder alcanzar las metas establecidas. Con respecto a la “Estrategia de desarrollo a largo plazo para mediados de siglo para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (LTS)” afirma que el objetivo en torno a la neutralidad en carbono solo tiene en cuenta las emisiones de CO<sub>2</sub>, sin contar con otros gases de efecto invernadero, que pueden llegar a representar hasta un 0.1°C con respecto a la totalidad.

### 3.3. Energías renovables

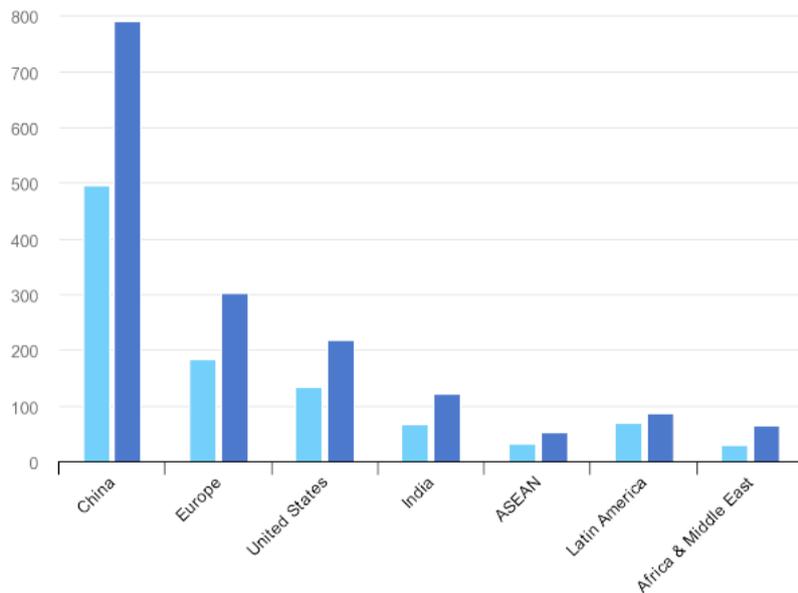


Figura 12. Incremento de la capacidad eléctrica renovable por región/país, en 2015-2020 y 2021-2026.

Fuente: International Energy Agency. (2021). Renewable electricity capacity growth by region/country, main case 2015-2020 and 2021-2026.

En lo que se refiere a capacidad energética renovable, China lidera la clasificación con casi 495 GW en 2020, más del doble de capacidad que cualquier otro país, lo que equivale a un 43% de la capacidad energética renovable mundial con una previsión de aumento de un 40% en los próximos 5 años (International Energy Agency 2021).

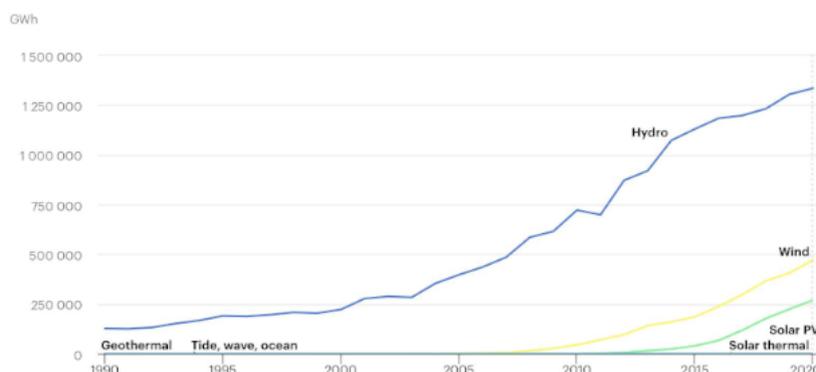


Figura 13. Generación de energía renovable por fuente (no combustible) entre 1990 y 2020.

Fuente: International Energy Agency. (2019). Renewable electricity generation by source (non-combustible), People's Republic of China 1990-2020.

Algo innegable en la comunidad internacional es el genuino interés de China en el despliegue e inversión en energías renovables. Aparte de ser el mayor productor de energía hidráulica, eólica y solar, China también es el mayor inversor nacional y extranjero en energías renovables, el mayor fabricante de turbinas eólicas del mundo y cuenta con 5 de las 6 mayores empresas de fabricación de módulos solares del mundo. Uno de los propósitos principales del gobierno chino detrás de las inversiones en energías renovables es resolver los problemas de contaminación hídrica y atmosférica, y reducir de esta manera los problemas socio-económicos inherentes a dicha contaminación como el aumento de la mortalidad. Rohde y Muller (2015) estiman que 1.6 millones de muertes al año son causadas por la polución atmosférica (17% del total de muertes en el país), así como, Crane y Mao (2015) calculan que dicha polución atmosférica afecta en gran medida a la pérdida de productividad con una incidencia del 6,5% en el PIB del país entre 2000 y 2010.

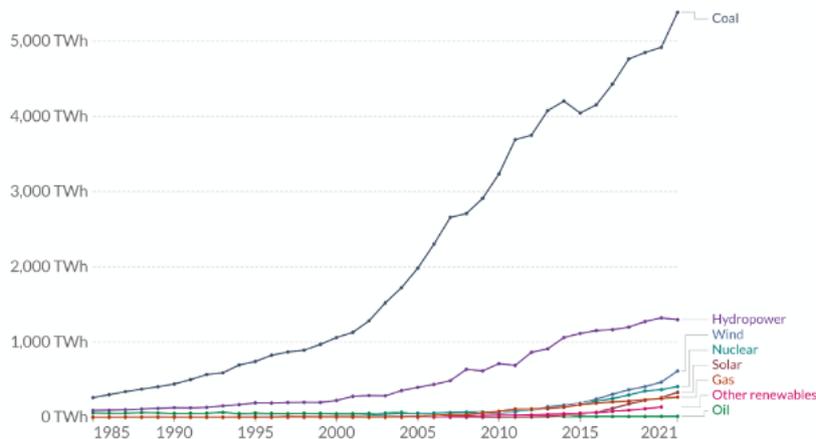


Figura 14. Producción de electricidad según su origen. Fuente: Our World in Data. (2022). Electricity production by source, China.

No obstante, China aún se abastece en su gran mayoría de electricidad y energía primaria procedente del carbón y los combustibles fósiles. Incluso siendo el país con mayor capacidad y producción de energía renovable, el porcentaje de electricidad generada a través de energía eólica y solar, un 9,3% en 2020, es, con respecto al total, muy inferior a otros países como Alemania o Dinamarca, en los cuales representa un 28% y 58% respectivamente (IRENA 2022).



Figura 15. Esquema de despliegue de las grandes bases de energía limpia del XIV Plan Quinquenal. Fuente: Outline of the People's Republic of China 14th Five-Year Plan for National Economic and Social Development and Long-Range Objectives for 2035. Xinhua News Agency (新华社), March 12, 2021. Xinhua is China's official state-run press agency. Traducido al inglés por el Center for security and emerging technology

El aumento de las energías renovables es una estrategia fundamental para poder alcanzar los “*dual-goals*” establecidos por China. Mediante el XIV Plan Quinquenal (2021-2025), el gobierno chino se compromete a incrementar la proporción del consumo energético total de combustibles no fósiles,

incluyendo la energía nuclear e hidroeléctrica de 15.8% en 2020 a un 20% en 2025. Sin embargo, en este último plan, dicho objetivo no se determinó ni como vinculante ni como indicativo, al contrario del pasado plan quinquenal. Así mismo, también se incluyen objetivos como el aumento a un 39% de la generación de energía no fósil, o la representación de un 30% de la energía eléctrica en el consumo final de energía para 2025.

### 3.3.1. Energía hidráulica

China lidera en el despliegue mundial de energía hidroeléctrica con un 28% de la capacidad hidroeléctrica mundial. Según la Asociación Internacional de Energía Hidráulica, en 2020, China contaba con más de 370 GW de capacidad hidroeléctrica instalada, tres veces más que cualquier otro país. Al mismo tiempo, China incorporó 13,76 GW de capacidad energética nueva, constituyéndose como el mayor contribuidor de generación energética hidráulica a escala mundial (IHA 2020). Sin embargo, el potencial hidroeléctrico del país podría aún alcanzar los 694 GW (IHA 2020), representando un 15% del porcentaje total mundial. Lo que quiere decir que China únicamente ha alcanzado menos de un cuarto de su capacidad total.

Los recursos hidráulicos de China son considerablemente vastos. Sin embargo, a pesar del potencial del país, la distribución de dichos recursos es bastante desequilibrada en relación con las condiciones locales, lo que acaba reflejado en el desarrollo económico y tecnológico de la región. Las regiones del suroeste cuentan con amplios recursos hídricos y buenas condiciones de desarrollo, sin embargo, la poca demanda de electricidad en la zona junto con su amplia oferta resulta en largas cantidades de desperdicio de energía. Adicionalmente, el excedente energético procedente del carbón, generado con el propósito de asegurar el suministro energético en caso de episodios climáticos desfavorables que puedan limitar la generación de energía hidráulica, no hace sino limitar el espacio en el mercado para energías renovables como la hidráulica.

### 3.3.2. Energía solar

Al igual que en la energía hidráulica, China lidera en el despliegue mundial de energía solar, con más de un tercio de la capacidad solar mundial. A finales de 2020, China producía aproximadamente 175 GW de energía solar (Sandalow 2019), sin embargo esto fue en descenso en los últimos dos años, incrementando únicamente 90 GW en 2020 debido a un retraso en la formulación de las nuevas políticas enfocadas en la transición hacia un mercado sin subvenciones por el cual los proyectos de instalación de generadores de energía renovable, en este caso solar, serían únicamente financiados a partir del financiamiento procedente de la venta de dicha electricidad. Adicionalmente, este año se espera que este año se aumente hasta 90 GW de capacidad energética, añadiendo a los 306 GW existentes del año anterior.

A través del XIII Plan Quinquenal (2016-2020), el gobierno chino expuso los dos principales desafíos en cuanto a la energía fotovoltaica. En primer lugar, el alto precio de la producción de energía solar, y en segundo lugar, la incompatibilidad entre el sistema energético convencional y el sistema energético fotovoltaico en relación con su conexión a la red y su consumo.

Con el objetivo de desarrollar y promover las inversiones en la industria solar, el gobierno publicó por primera vez en 2014, un documento en el que se exponía el potencial del sector en áreas como la Generación Solar Distribuida (GSD), las plantas de energía solar y su expansión en el mercado internacional, las cuales eran sujeto de grandes beneficios. El consecuente posterior aumento en las inversiones del sector llevó a la subida de precios de la electricidad, lo que llevó al gobierno a buscar

una reducción de los subsidios como medida para disminuir los precios de la electricidad. Antes de que dichas políticas entrarán en vigor, se vió un incremento exponencial en las instalaciones solares por parte de las empresas que buscaban beneficiarse lo máximo posible de dichos subsidios. Esta expansión conllevó un alza en la capacidad energética solar, la cual pasó de 43 GW en 2015 a 205 GW en 2019 (Tan 2021).

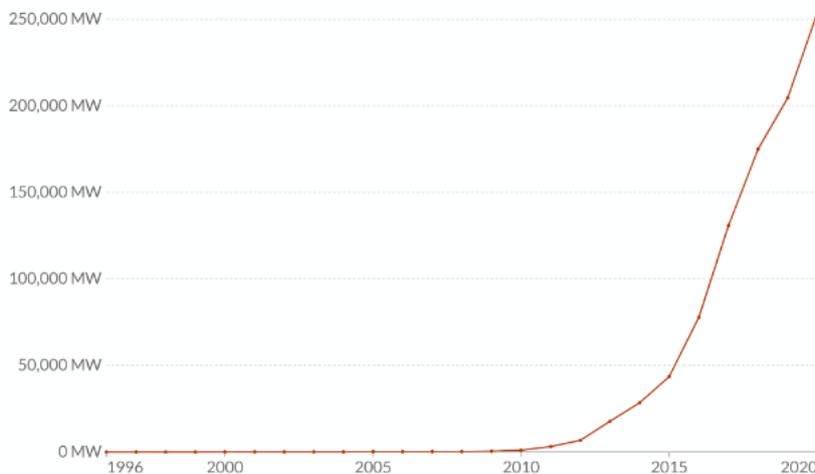


Figura 16. Capacidad acumulativa de energía fotovoltaica.  
Fuente: Our World in Data. (2021). Solar PV Cumulative Capacity. Our World in Data. <https://ourworldindata.org/grapher/solar-pv-cumulative-capacity?country=~CHN>

En 2015, la cantidad total de energía solar desperdiciada alcanzó los 4.65 MWh, lo que representa una tasa del 12,6% (Tan 2021). Según la State Grid Corporation of China (SGCC), el recorte de energía solar se define como el potencial energético desaprovechado de las centrales eléctricas. Esto ocurre de manera particular en las regiones del noroeste de China donde la gran mayoría de energía se produce en plantas solares a escala utilitaria, lo que lleva a un exceso de producción de energía con respecto a los límites establecidos con respecto a la demanda local. Esta desproporción entre la demanda y la oferta da lugar a que mucha energía con el potencial de convertirse en electricidad sea desperdiciada.

Entre otras de las razones por las que los propietarios de redes se abstienen de invertir en energía solar se encuentran la falta de fiabilidad en su producción, la escasa capacidad de almacenamiento y la carencia de líneas de transmisión, es decir, si en un momento dado la producción de energía excede los límites de su demanda, la falta de dichas líneas de transmisión impide su transferencia a otros lugares.

Con la finalidad de solventar estos problemas, en 2016, la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma (CNDR) y la Administración Nacional de la Energía, a través del documento Medidas de gestión para la adquisición con plena garantía de la generación de energía renovables, por el cual se establece un mínimo de adquisición de energía renovable por cada región. Con el mismo objetivo, se implementó el Plan de Acción de Consumo de Energías Limpias (2018-2020) por el cual se estableció un límite completamente arbitrario de recortes a nivel nacional con el objetivo de mejorar la integración en la red de energías renovables. Sin embargo, la tasa de recorte se encuentra a día de hoy en exceso de capacidad, lo que nos lleva a concluir que debido a las particularidades geográficas y poblacionales de cada región, hasta que no se implante una serie de políticas enfocadas a solucionar los problemas de cada región, no se va a resolver el origen del problema. De igual manera, con la esperanza de mejorar la competitividad de las empresas nacionales, el gobierno chino se embarcó en el proceso de eliminar los subsidios de la industria solar alcanzando paridad de red en 2019, el cual se encuentra todavía en proceso a día de hoy.

### 3.3.3. Energía eólica

La industria de la energía eólica comenzó a desarrollarse a finales de la década de 1990, aunque estos proyectos eran en gran parte subvencionados por el gobierno o destinados a un uso no comercial, y únicamente turbinas de baja potencia. El primer objetivo en términos de energía eólica fue establecido por la Comisión Estatal de Planificación de China con el propósito de alcanzar los 1000 MW en 2001. A través de una joint venture con una empresa alemana, los primeros 400 MW de energía eólica fueron instalados en el país en 2001, dando paso a nuevos contratos con más empresas europeas (IRENA 2014).

La implantación de una política de concesiones, por la cual, a través de licitaciones, se exigía la utilización de un 70% de materiales nacionales en la fabricación de turbinas eólicas, dio lugar a la implantación de grandes parques eólicos y, consecuentemente, a la reducción del coste de fabricación y adquisición de turbinas eólicas gracias a las economías de escala. Principalmente, el rápido crecimiento de la industria eólica se vió impulsado principalmente por políticas en apoyo a las energías renovables. La Ley de Energía Renovable de 2006, por la cual se daba prioridad a las energías renovables frente a cualquier otra fuente de energía, proporcionando a los inversores, indicadores por los cuales podían evaluar las oportunidades de inversión. Así mismo, en 2009, China introdujo tarifas reguladas para la generación de energía eólica, lo que reafirmó la estabilidad a largo plazo de los precios financieros a los inversores, y propició que todos los grandes fabricantes de turbinas eólicas del mundo instalarán fábricas independientes o joint ventures durante este periodo.

Este boom de la energía eólica ha permitido que, a día de hoy, China se posicione en primera posición en lo que se refiere a capacidad y producción de energía eólica, con casi  $\frac{1}{3}$  de la capacidad mundial. De acuerdo a la Agencia Internacional de Energía Renovable, China alcanzó los 282 GW de capacidad en 2020, con respecto a los 732 GW mundiales de capacidad. En solo ese año, China añadió 71.67 GW de capacidad energética eólica, sobrepasando a Alemania, la cual se posiciona actualmente tercera en el mundo (IRENA 2014).

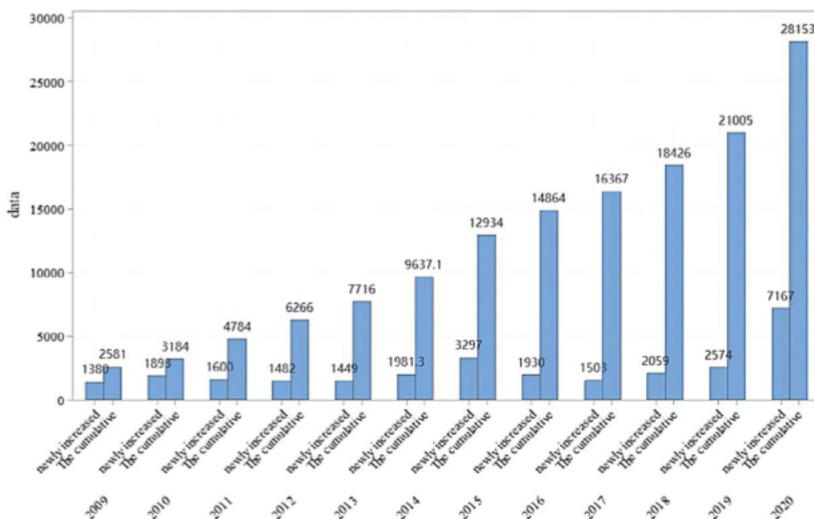


Figura 17. Capacidad nueva y acumulada de energía eólica conectada a la red en China. Fuente: Zhang, J., & Lu, J. (2022). China's new and accumulated grid connected wind power capacity increased.

En la actualidad, en el campo de la energía eólica, la prioridad del gobierno chino recae sobre la energía eólica marina. En 2021, la capacidad instalada de la energía eólica marina aumentó un 16.9 GW, lo que, añadido a la actual, acumula 26.4 GW, sobrepasando al anterior líder mundial, Reino Unido. y representando la mitad de capacidad eólica marina mundial. En el XIV Plan Quinquenal (2021-2025), se establece como objetivo la instalación adicional de 600 GW de energía solar y eólica.

No obstante, más recientemente, en el documento de Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC), China indicó su propósito de alcanzar más de 1200 GW de capacidad energética solar y eólica para 2030, lo que es muy posible que se consiga hasta antes de 2025. En el logro de estos objetivos, jugará un papel clave la instalación de plantas eólicas marinas, cuya innovación y tecnología punta van a permitir la reducción de costes y la mejora de la eficiencia en la producción energética.

### 3.4. Energía nuclear

En 1990, China no contaba con ninguna central nuclear. Hoy cuenta con la tercera mayor capacidad de energía nuclear del mundo, solo por detrás de Estados Unidos y Francia. Al mismo tiempo, expertos de la Agencia Internacional de la Energía prevén que China consiga el primer puesto en el ranking en tan solo una década. Este posicionamiento actual “tan bajo” se debe en gran medida al accidente de Fukushima de 2011. A raíz de este siniestro nuclear, China interrumpió la actividad de todas sus centrales, llevó a cabo un exhaustivo control de seguridad en todas ellas, y suspendió la autorización de todo nuevo proyecto de construcción de centrales nucleares. Sin embargo, este receso no duró mucho tiempo pues, un año más tarde, se elaboró un nuevo plan de seguridad, y se reanudaron todas las actividades de las centrales. A pesar de todo, China fracasó en su objetivo de alcanzar los 58 GW de capacidad energética nuclear instalada en 2020, llegando apenas a los 52 GW, además de fallar en el objetivo de contar con la construcción de centrales nucleares que equivalieran a 30 GW, alcanzando solo los 12 GW (Timperley 2021).

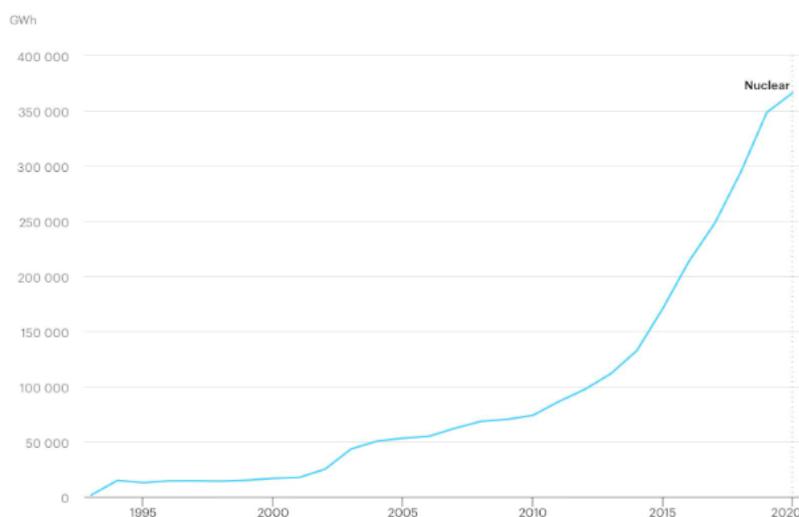


Figura 18. Generación de electricidad nuclear desde 1993 a 2020.

Fuente: IEA. (2021). Nuclear electricity generation, People's Republic of China 1993-2020. International Energy Agency. <https://www.iea.org/countries/china>

La energía nuclear representa únicamente un 5% del mix energético del país (Timperley 2021). Teniendo en cuenta que China se comprometió a alcanzar el pico de emisiones antes de 2030, y la neutralidad en carbono antes de 2060, será imperativo cambiar de forma drástica el mix energético actual, invirtiendo y desarrollando en energías no productoras de carbono, con la intervención crucial de la energía nuclear junto con la hidráulica, la eólica y la solar. En pleno periodo de transición energética hacia las energías renovables, el papel de la energía nuclear es esencial para poder protegerse de la inestabilidad energética inherente a las energías renovables, al mismo tiempo que para hacerla con el coste y tiempo mínimo. En comparación con la energía procedente del carbón, una central nuclear emite entre un 95% y un 97% de CO<sub>2</sub> por MWh en su ciclo de vida, por lo que tiene una repercusión directa sobre la reducción de emisiones. Así mismo, se podría decir que las emisiones de gases de efecto invernadero de la energía nuclear equivaldrían a las mismas de la energía eólica.

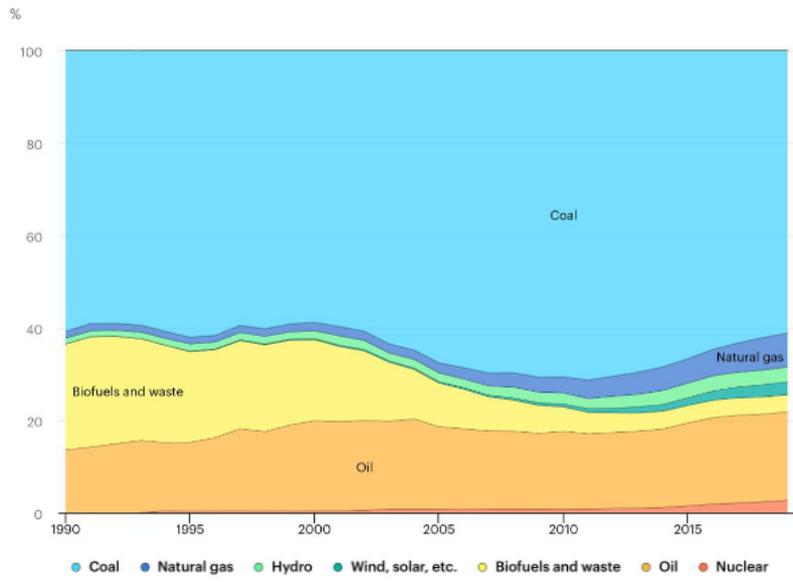


Figura 19. Mix energético de China según su fuente.  
Fuente: IEA. (2021b). Total Energy Supply (TES) by source, People's Republic of China 1990-2019. International Energy Agency. <https://www.iea.org/countries/china>

En el último Plan Quinquenal [FYP (XIV) 2021-2025], China planteó su objetivo de alcanzar un 70 GW de capacidad energética nuclear instalada en 2025, con respecto a los 52 GW de 2020. Sin embargo, aún existe una cuestión determinante para el futuro de la energía nuclear en China. Se trata del emplazamiento de centrales nucleares en provincias de interior, cuyos proyectos se han visto paralizados desde el accidente de Fukushima en 2011 debido a la preocupación por la seguridad y la oposición política y pública.

De acuerdo al Comité de Expertos de la Asociación de la Industria de la Energía Nuclear de China, para poder iniciar los proyectos suspendidos de centrales nucleares situados en regiones de interior se exige la presencia de al menos dos lagos y un río en el lugar. A día de hoy, únicamente tres plantas nucleares de interior han sido aprobadas para la inversión inicial, sin embargo, nunca se ha llegado a aprobar su construcción. Lo que nos lleva a plantearnos cuál será el futuro de la energía nuclear si no se consigue desarrollar la plantilla de centrales nucleares más allá de las regiones costeras.

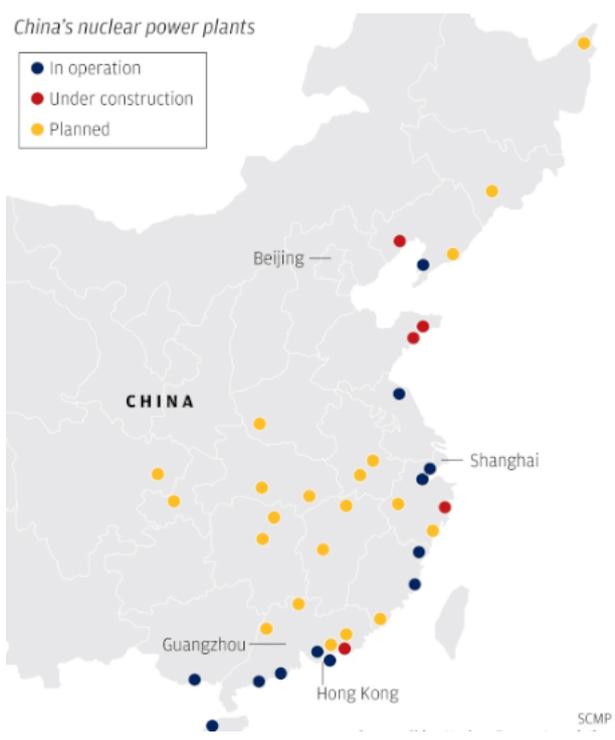


Figura 20. Centrales Nucleares en China.  
Fuente: *South China Morning Post* (2019). China's Nuclear Power Plants. *South China Morning Post*.

Actualmente, China cuenta con lo que podríamos denominar la tecnología estándar para los reactores nucleares, Hualong. Contando con 16 reactores Hualong One previstos o en proceso de construcción en el país, lo que equivale a 1080 a 1200 MWh, además de otros dos en Pakistán, China se beneficia de la construcción de masa, y de la reducción de costes procedentes del ahorro de tecnología que esto supone. Así mismo, China comenzó a exportar este modelo aunque no con mucho éxito debido a la oposición de China a firmar los tratados internacionales que establecen las normas para compartir la responsabilidad en caso de accidente. Más recientemente, el proyecto para la construcción en Reino Unido del Reactor de Agua a Presión Hualong (UK HPR 1000) ha sido aprobado, dándole así la credibilidad que necesita en el panorama internacional.

Aún no se sabe con certeza cómo llevará a cabo el proceso de descarbonización el mayor emisor de CO<sub>2</sub> del mundo, sin embargo, los recientes planes quinquenales y otros planes de la red estatal muestran que el papel de la energía solar ocupará un puesto clave, aportando cantidades semejantes a las de las energías solar y eólica.

#### 4. Conclusiones

A pesar de la implementación de políticas climáticas cada vez más ambiciosas, las prioridades del Gobierno chino hacia el crecimiento macroeconómico del país continúan incidiendo considerablemente en su trayectoria de emisiones de CO<sub>2</sub>. Si bien los objetivos a largo plazo del gigante asiático se aproximan más hacia una economía liderada por el consumo y los servicios, a día de hoy, la economía china sigue siendo intensiva en energía y carbono. Esto se debe en su mayor medida a la inmensa relevancia de la industria intensiva en carbono en la economía del país. Así mismo, la cuestión primordial de la seguridad energética no ha hecho sino cobrar mayor importancia en los últimos años debido a las tensiones con Estados Unidos, cortes de energía a nivel nacional y, más recientemente, la guerra en Ucrania. Es por ello que los líderes del gobierno chino han optado por el carbón como recurso nacional de seguridad, continuando la construcción de minas y centrales eléctricas de carbón a una escala significativa. Al mismo tiempo, el carbón tiene un papel de relevancia histórica cuya expansión permitió el descomunal desarrollo económico y social del país en las últimas décadas. Hoy por hoy, la industria del carbón representa el centro de la economía en muchas provincias, y contribuye a la generación de más de 2.5 millones de empleos (Sandalow & Meidan, 2022). De acuerdo al último plan quinquenal (XIV), las centrales energéticas de carbón vigentes serán recurridas como recursos complementarios a la energía solar y eólica, en lugar de fuentes de energía primarias.

Pese a la prioridad que a menudo se ha dado a objetivos económicos o de seguridad, el Gobierno chino no ha hecho sino que hacer hincapié en el compromiso del país hacia la mitigación del cambio climático, y en su colaboración a nivel multilateral, posicionándose como un participante activo y responsable en el Acuerdo de París, así como otros acuerdos multilaterales a escala internacional. A nivel nacional, todavía es pronto para determinar la efectividad de las políticas climáticas establecidas con respecto a los *dual-goals*, sin embargo, está claro que estos compromisos van a conllevar cambios drásticos y trascendentales de la economía y de las instituciones públicas tal y como las conocemos hoy en día, comenzando por el modelo de producción basado en el carbón. Esta transformación del modelo chino será sentida del mismo modo a escala internacional, considerando la interconexión e interdependencia de las economías y la naturaleza global de la problemática climática.

Sin ninguna duda, China ha dejado de ser un actor pasivo en el debate medioambiental, siendo instrumental en la urgente implementación de políticas de desarrollo sostenible en un momento en el que toda la comunidad internacional se enfrenta a los estragos del cambio climático.

## Bibliografía

- Albert, E., y Xu, B. (2021). *China's fight against climate change and environmental degradation*. Council of Foreign Affairs. Recuperado 22 de marzo de 2022, de <https://www.cfr.org/backgrounders/china-climate-change-policies-environmental-degradation>
- Asian Development Bank. (2021). *The 14th Five-Year Plan of the People's Republic of China – Fostering High-Quality Development*
- Banco Mundial (2021). *Población total - China*. Recuperado 10 de diciembre de 2022, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?locations=CN>
- China's Greenhouse Gas Emissions Exceeded the Developed World for the First Time in 2019*. (2021). Rhodium Group. Recuperado 12 de mayo de 2022, de <https://rhg.com/research/chinas-emissions-surpass-developed-countries/>
- Chinese-designed Hualong One reactors receive approval in the United Kingdom*. (2022). Enerdata. Recuperado 16 de junio de 2022, de <https://www.enerdata.net/publications/daily-energy-news/chinese-designed-hualong-one-reactors-receive-approval-united-kingdom.html>
- Chiu, D. y CSIS. (2017). *The East is Green: China's Global Leadership in Renewable Energy*. Center for Strategic and International Studies. Recuperado 21 de mayo de 2022, de [https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/171011\\_chiu\\_china\\_Solar.pdf?i70f0uep\\_pGOS3iWhvwUIBNigJMcYJvX](https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/171011_chiu_china_Solar.pdf?i70f0uep_pGOS3iWhvwUIBNigJMcYJvX)
- Crane, K., y Mao, Z. (2015). *Costs of Selected Policies to Address Air Pollution in China* (RR-861-TI). RAND Corporation. <https://doi.org/10.7249/RR861>
- Daniel, R. (2022). *China Briefing, 27 January 2022: Surge in offshore wind; Xi's new speech; IEA's report*. Carbon Brief. Recuperado 18 de junio de 2022, de <https://www.carbonbrief.org/china-briefing-27-january-2022-surge-in-offshore-wind-xis-new-speech-ieas-report/>
- Feng, Q., y Ma, H. (2015). What Has Caused Desertification in China? *Nature*. <https://www.nature.com/articles/srep15998.pdf>
- Global Data Energy. (2020). *Solar PV capacity additions in China fell by 32% in 2019*. Power Technology. Recuperado 12 de junio de 2022, de <https://www.power-technology.com/comment/solar-pv-capacity-additions-china-2019/>
- Global Energy Monitor. (2022). *Boom and Bust Coal 2022*.
- Groupe d'études géopolitiques. (2021). *Civil Nuclear Energy in China*. Groupe d'études Géopolitiques. Recuperado 16 de junio de 2022, de <https://geopolitique.eu/en/articles/civil-nuclear-energy-in-china/>

- Hongqiao, L., y Xiaoying, Y. (2021). *Q&A: What does China's new Paris Agreement pledge mean for climate change?* Carbon Brief. Recuperado 17 de junio de 2022, de <https://www.carbonbrief.org/qa-what-does-chinas-new-paris-agreement-pledge-mean-for-climate-change/>
- IEA. (2021). *Nuclear electricity generation, People's Republic of China 1993-2020* [Gráfico]. International Energy Agency. <https://www.iea.org/countries/china>
- . (2021) *Total Energy Supply (TES) by source, People's Republic of China 1990-2019* [Gráfico]. International Energy Agency. <https://www.iea.org/countries/china>
- Inglis, S. (2016). *Yangtze Headwaters Under Threat*. Chinawaterrisk. Recuperado 9 de mayo de 2022, de <https://www.chinawaterrisk.org/opinions/yangtze-headwaters-under-threat/>
- International Energy Agency. (2019). *Renewable electricity generation by source (non-combustible), People's Republic of China 1990-2020* [Gráfico].
- . (2021). *Renewable electricity capacity growth by region/country, main case 2015-2020 and 2021-2026* [Gráfico].
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*.
- IRENA. (2016). *30 Years of Policies for Wind Energy: Lessons from China*.
- Leung, K. C. (2021). *Tackling China's Water Shortage Crisis*. Earth.org. Recuperado 9 de mayo de 2022, de <https://earth.org/tackling-chinas-water-shortage-crisis/>
- Liu, Y., Tong, D., y Cheng, J. (2022). Role of climate goals and clean-air policies on reducing future air pollution deaths in China: a modelling study (No. 6). *The Lancet*. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00326-0](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00326-0)
- National Development and Reform Commission (NDRC). (2022). *[China unveils 5-year plan on energy technology innovation] - National Development and Reform Commission (NDRC) People's Republic of China* [Comunicado de prensa]. [https://en.ndrc.gov.cn/news/pressreleases/202204/t20220415\\_1322434.html](https://en.ndrc.gov.cn/news/pressreleases/202204/t20220415_1322434.html)
- Nuccitelli, D. (2022). *New IPCC report highlights urgency of climate change impacts*. Yale Climate Connections. Recuperado 21 de junio de 2022, de <https://yaleclimateconnections.org/2022/02/new-ipcc-report-highlights-urgency-of-climate-change-impacts/>
- Our World in Data. (2021). *Solar PV Cumulative Capacity* [Gráfico]. Our World in Data. <https://ourworldindata.org/grapher/solar-pv-cumulative-capacity?country=~CHN>
- . (2022). *Electricity production by source, China* [Gráfico]. <https://ourworldindata.org/grapher/electricity-production-by-source?country=~CHN>
- . (2022). *CO<sub>2</sub> emissions by fuel type, China* [Gráfico].
- . (2022). *CO<sub>2</sub> emissions embedded in trade* [Gráfico]. <https://ourworldindata.org/co2-emissions>
- . (2022). *Emisiones de CO<sub>2</sub> acumuladas por región mundial* [Gráfico]. Our World in Data.
- Pietz, D. A. (2017). *China's Water Challenges. National and Global Implications*. *Asian Studies*. Recuperado 9 de mayo de 2022, de <https://www.asianstudies.org/wp-content/uploads/chinas-water-challenges-national-and-global-implications.pdf>

- REN21. (2021). *Trends in China Facts from the Renewables 2021 Global Status Report*.
- Rhodium Group. (2022). *Emisiones de GEI de los mayores emisores de carbono en 2019* [Grafico]. Rhodium Group. <https://rhg.com/research/chinas-emissions-surpass-developed-countries/>
- Ritchie, H. (2020, 11 mayo). *China: CO2 Country Profile*. Our World in Data. Recuperado 13 de mayo de 2022, de <https://ourworldindata.org/co2/country/china?country=%7ECHN#what-are-the-country-s-annual-co2-emissions>
- Rohde, R., y Muller, R. (2015). *Air Pollution in China: Mapping of Concentrations and Sources*. Plos One. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135749>
- Sandalow, D. y Meidan M. (2022). *Guide to Chinese Climate Policy 2022*. The Oxford Institute for Energy Studies.
- South China Morning Post. (2019). *China's Nuclear Power Plants* [Mapa]. *South China Morning Post*.
- Staff, C. B. (2022). *China Briefing, 24 March 2022: 14FYP energy plan; More plans on energy storage and hydrogen; China's emissions analysis*. Carbon Brief. Recuperado 21 de mayo de 2022, de <https://www.carbonbrief.org/china-briefing-24-march-2022-14fyp-energy-plan-more-plans-on-energy-storage-and-hydrogen-chinas-emissions-analysis/>
- . (2022). *COP27: Key outcomes agreed at the UN climate talks in Sharm el-Sheikh*. Carbon Brief. Recuperado el 9 de diciembre, de <https://www.carbonbrief.org/cop27-key-outcomes-agreed-at-the-un-climate-talks-in-sharm-el-sheikh/>
- Standaert, M. (2021). *Despite Pledges to Cut Emissions, China Goes on a Coal Spree*. Yale E360. Recuperado 5 de junio de 2022, de <https://e360.yale.edu/features/despite-pledges-to-cut-emissions-china-goes-on-a-coal-spree>
- Tan, H. (2021). *Solar Energy in China: The Past, Present, and Future*. China Focus. Recuperado 12 de junio de 2022, de <https://chinafocus.ucsd.edu/2021/02/16/solar-energy-in-china-the-past-present-and-future/>
- Teng, F., y Wang, P. (2021). *The evolution of climate governance in China: drivers, features, and effectiveness*. Taylor & Francis, 30. Recuperado 17 de mayo de 2022, de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09644016.2021.1985221>
- Timperley, J. (2021). *Will China gamble on a nuclear future?* Energy Monitor. Recuperado 16 de junio de 2022, de <https://www.energymonitor.ai/finance/regulation-policy/will-china-gamble-on-a-nuclear-future>
- Tsinghua University. (2016). *Tsinghua and HEI Resealed a New Report on the Health Burden of Air Pollution From Coal in China-School of Environment* [Comunicado de prensa]. <https://www.tsinghua.edu.cn/enven/info/1042/1455.htm>
- UICN. (2017). *Nature-based solutions for sustainable drinking water*. Recuperado 20 de junio de 2022, de <https://www.iucn.org/fr/node/19074#:~:text=As%20a%20result%2C%20more%20than,related%20to%20urban%20water%20supply>
- UNDP. (2021). *China's 14th five-year plan spotlighting climate and environment* (No. 10). [https://www.cn.undp.org/content/china/en/home/library/environment\\_energy/issue-brief---china-s-14th-5-year-plan--spotlighting-climate---e.html](https://www.cn.undp.org/content/china/en/home/library/environment_energy/issue-brief---china-s-14th-5-year-plan--spotlighting-climate---e.html)

- You, X. (2022). *Analysis: What does China's coal push mean for its climate goals?* Carbon Brief. Recuperado 20 de junio de 2022, de <https://www.carbonbrief.org/analysis-what-does-chinas-coal-push-mean-for-its-climate-goals/>
- Zhang, D., Karplus, V., Cassica, C., y Zhang, X. (2014). *Emissions trading in China: Progress and prospects* (No. 74). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.01.022>
- Zhang, J., y Lu, J. (2022). *China's new and accumulated grid connected wind power capacity increased* [Gráfico].
- Zhang, J., Lu, J., y Pan, J. (2022). *Implications of the development and evolution of global wind power industry for China - An empirical analysis is based on public policy* (No. 8). Elsevier.