



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

**Inversión e Innovación en Energías
Renovables a Raíz del Desarrollo
Económico: el caso de la República
Popular de China**
Evolución a través de los Planes
Quinquenales

Clave: 201401824

Resumen

Si hay algo evidente de la República Popular de China es su increíble desarrollo y crecimiento económico en los últimos 40 años. Las políticas económicas desde el régimen de Deng Xiaoping han dado sus frutos y, a través de los Planes Quinquenales, China ha conseguido establecerse como líder económico en el mundo. Ahora el país asiático se enfrenta a un nuevo obstáculo: el cambio climático desarrollo sostenible. China es el mayor consumidor de carbón a la hora de producir su energía, pero desde 2006 sus Planes Quinquenales han ido centrándose alrededor del desarrollo sostenible y las energías renovables. Con casi 1.400 millones de habitantes, el país dirigido por Xi Jinping se ha posicionado como líder en cuanto a capacidad y producción de energías renovables, sobre todo hidroeléctrica, eólica y solar. En este trabajo se estudiará la evolución de este sector con respecto a los diferentes Planes Quinquenales para ver el proceso de evolución y el futuro de las energías limpias en el gigante asiático.

Palabras clave: *China, Planes Quinquenales, Desarrollo sostenible, Medio Ambiente, Cambio Climático, Energías Renovables*

Abstract

If there is one thing that is obvious about the People's Republic of China, it is its incredible economic development and growth over the last 40 years. Economic policies since the Deng Xiaoping regime have borne fruit and, through the Five-Year Plans, China has managed to establish itself as an economic leader in the world. Now the Asian country faces a new obstacle: climate change and sustainable development. China is the largest consumer of coal for energy production, but since 2006 its Five-Year Plans have focused on sustainable development and renewable energy. With almost 1.4 billion inhabitants, the country led by Xi Jinping has positioned itself as a leader in terms of capacity and production of renewable energy, especially hydroelectric, wind and solar energy. This paper will study the evolution of this sector with respect to the different Five-Year Plans to see the evolution process and the future of clean energies in the Asian behemoth.

Keywords: *China, Five-Year Plans, Sustainable Development, Environment, Climate Change, Renewable Energies*

Contenido

1. Introducción y objetivos:.....	5
2. Metodología:	7
3. Marco teórico, metodología y estructura:.....	7
a. China y el Acuerdo de París	8
4. Evolución del Desarrollo Económico en China:	10
a. Desde los Planes Quinquenales de Mao Zedong hasta las reformas de Deng Xiaoping. 10	
b. El ascenso desde los años 90.....	13
c. Los Planes Quinquenales de China desde 2006	15
d. El nuevo liderazgo en Asia.....	18
5. Propuestas y políticas en relación con la innovación en energías renovables en China	20
a. El sector energético en China.....	20
b. La creciente importancia de la protección del medioambiente en la política China	23
c. Desarrollo del sector de las energías renovables en China.....	25
i. La energía hidroeléctrica en China.....	25
ii. La energía solar en China.....	27
iii. La energía eólica en China	28
d. El futuro 14to Plan Quinquenal.....	30
6. Conclusión.....	32
7. Bibliografía:	36
8. Anexos:	43
- Anexo 1:.....	43
- Anexo 2:.....	43
- Anexo 3:.....	44
- Anexo 4:.....	44
- Anexo 5:.....	45
- Anexo 6:.....	45
- Anexo 7:.....	46

1. Introducción y objetivos:

El desarrollo económico en China es innegable, y más aún cuando se puede apreciar la evolución que ha vivido el país asiático en los últimos 10 años. Las políticas a largo plazo del gobierno chino, instituidas en sus planes a cinco años (el “*Wǔnián Jihuà*”¹) han buscado el crecimiento económico y social desde su instauración en 1953, con el primer plan. A fecha de realización de este trabajo, mediados de 2020, China se encuentra a punto de terminar el plazo de su decimotercer plan, focalizado principalmente en innovación y desarrollo de tecnologías a favor del medio ambiente o sanidad, entre otros. Esta evolución en los objetivos económicos muestra el interés del gobierno y del pueblo chino de llevar a su país a la cima del poder global, ya no solo en población o en poderío económico, sino también en aspectos como tecnología, telecomunicaciones, energías renovables o transporte de cero emisiones.

Es interesante pues la iniciativa de la República Popular China ya que pronto se convertirá en líder económico mundial. Las políticas chinas están pues buscando fomentar un desarrollo más sostenible a largo plazo, debido a la transición de su economía de una industrial a una más centrada en servicios, a la grave crisis medioambiental que el mundo está sufriendo y a la necesidad del país de convertirse en líder y ejemplo global. El ejecutivo chino debe tener en cuenta que, para ganar adeptos en el mundo y asentar su liderazgo, su crecimiento debe estar adecuado a la situación actual. Entramos en una nueva era y las economías deben de estar a la altura para preservar nuestro planeta.

Existen dos motivaciones principales para la realización de este trabajo. La primera es el interés personal en el continente asiático y la evolución de este en los últimos años, especialmente China y Japón. Asia se está convirtiendo en el centro neurálgico global, tanto financiero como económico y tecnológico, de ahí mi interés personal en aumentar mi conocimiento sobre la región y estudiar todo lo posible sobre ella. La segunda motivación se da en el sector energético, el cual me provoca mucha curiosidad desde antes de entrar en la universidad, ya sea producción energética como política o economía energética. Además, con la crisis climática que estamos viviendo, este sector toma especial relevancia ya que los gobiernos tienen que encontrar la manera de reducir su huella de carbono y encontrar la manera de conseguir energías limpias y baratas para

¹ <https://www.1421.consulting/2019/07/chinas-five-year-plans/>

así conseguir ser autosuficientes y cumplir con los objetivos propuestos tanto en los ODS como en el Acuerdo de París.

Hay varios objetivos para analizar en este Trabajo de Fin de Grado: el primero es ver en qué proporción el desarrollo económico en China ha afectado al desarrollo en la inversión de energías renovables. Se estudiará este punto para observar si las medidas impulsadas por el gobierno han servido para mejorar la capacidad y producción energéticas del país.

En segundo lugar, se estudiará qué medidas económicas ha impulsado o va a impulsar el gobierno chino para fomentar la inversión en esta industria, especialmente desde el Decimoprimer al Decimotercer Plan Quinquenal, el periodo comprendido entre 2006 y 2020. Con ello se verá si China ha estado avanzando en el plano de las energías renovables en cuanto a inversión y desarrollo, comparándolo con diferentes datos de producción de CO2 per cápita.

En tercer lugar, se buscará si China quiere ser líder en la *greentech race*² o, en cambio, oculta una falta de innovación con su enorme capacidad productiva. Para ello se estudiarán la inversión, la innovación y la producción de sistemas relacionados con energías limpias en China, centrandó la atención en las principales empresas manufactureras.

² El término *Greentech Race* es usado como alegoría a la carrera espacial entre EEUU y la URSS durante la Guerra Fría. En este caso, autores como Joel B. Eisen en su artículo “The New Energy Geopolitics?: China, Renewable Energy, and the “Greentech Race”” explican que los estados buscan aumentar su producción de energías renovables para así tener mayor presencia y ejemplo en el área internacional.

2. Metodología:

Mediante una revisión bibliográfica tanto de bases de datos como Elsevier, EBSCO o Google Scholar, se ha estudiado la evolución del sector energético y, más específicamente, de las energías renovables, así como la evolución de las medidas de los Planes Quinquenales en este aspecto. También se ha analizado la evolución económica de China y la evolución de la producción y capacidad energéticas del país provenientes de fuentes renovables en los últimos años. Para ello se han usado bases de datos provenientes de diferentes organizaciones internacionales como el Banco Mundial, la *International Renewable Energy Agency* (IRENA) o la *International Energy Agency* (IEA), así como de fuentes nacionales como el Portal de Energía de China o la propia página web del ejecutivo dirigido por Xi Jinping.

3. Marco teórico, metodología y estructura:

Este TFG se ha centrado en la evolución de las energías renovables gracias tanto al desarrollo económico de China como al establecimiento de los diferentes Planes Quinquenales que, en los últimos 15 años, han reforzado el aspecto ecológico de sus medidas. Se ha tomado como año base para la mayor parte de esta evolución el año 2006, cuando entró en vigor el Undécimo Plan Quinquenal, el primero en el que las energías renovables y el desarrollo sostenible tomaban especial relevancia. También se presentará una contextualización histórica del desarrollo económico de la República Popular de China desde el presidente Mao Zedong hasta día de hoy, introduciendo el concepto de Plan Quinquenal y explicando los puntos de principal interés para este trabajo de los último tres planes. Como medida económica principal se usará el PIB ppa, es decir, el Producto Interior Bruto a valores de paridad de poder adquisitivo. Esto es, la suma de todos los bienes y servicios producidos, pero en base a los precios de un país, que siempre serán los de EEUU³. Se utilizará esta medida porque refleja mejor la posición de un país con respecto a los demás, teniendo en cuenta las diferencias en precios y en nivel socioeconómico.

³ <https://economy.blogs.ie.edu/archives/2011/10/%C2%BFque-es-la-paridad-de-poder-adquisitivo-ppa-o-paridad-de-poder-de-compra/>

a. China y el Acuerdo de París

El Acuerdo de París es un acuerdo dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (CMNUCC), firmado en 2016, que trata los temas de reducción de emisión de gases de efecto invernadero, adaptación y finanzas y entró en vigor a principios de este año (UNFCCC, 2015). Estos acuerdos son una continuación del Protocolo de Kioto, el cual comenzó en 2004, y en el que se acordaba reducir la emisión de una serie de gases de efecto invernadero en los países industrializados: el CO₂, el metano, el dióxido de nitrógeno, el hexafluoruro de azufre, los fluorocarburos y los HFC (hidrofluorocarbonos).

El Acuerdo de París fue ratificado por casi la totalidad de los signatarios de manera voluntaria, ya que no tenía el componente obligatorio. Con el Acuerdo de París se espera frenar el aumento de temperaturas global y evitar que supere los 2°C de los niveles preindustriales, y esforzarse por rebajar esa subida al 1,5°C, así como incrementar la habilidad de los países de adaptarse a los cambios provocados por la subida de temperaturas y de los niveles del mar, permitiendo que la economía fluya de manera que se reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero (UNFCCC, 2015).

El caso de China es especial: es el país que más energía limpia produce según la Agencia Internacional de la Energía (IEA)⁴, pero, a su vez, es el país que más CO₂ emite a la atmósfera según datos del Banco Mundial (Anexo 6). Desde inicios de los años 90, los líderes chinos vieron que la degradación del medio ambiente era un precio a pagar para mejorar los niveles económicos generales de su población, además, al estar China considerada hace 30 años como un país en desarrollo, no se esperaba de China que redujera sus emisiones de CO₂ a la atmósfera (Edmonds, 1999). Con el creciente aumento de influencia y poder de la República Popular de China, se han ido cerniendo presiones sobre el ejecutivo comunista para revertir la situación, así como contar con el apoyo del gobierno chino para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero globales así como invertir en la investigación de energías limpias y renovables. No fue hasta el Acuerdo de París que China no mostró su verdadero interés por cambiar la situación a nivel internacional. El rol que tomó el país asiático en las negociaciones del acuerdo lo

⁴ Según datos recogidos de la página de la IEA: <https://www.iea.org/countries/china>

situaron como líder y promotor de la lucha contra el cambio climático (Li, 2016; Xinhua, 2015).

4. Evolución del Desarrollo Económico en China:

a. Desde los Planes Quinquenales de Mao Zedong hasta las reformas de Deng Xiaoping

Para poder analizar bien la influencia del desarrollo económico en la inversión en energías renovables, es necesario hacer antes una recapitulación de la evolución de este desde la llegada de Mao Zedong después de la Segunda Guerra Mundial hasta el día de hoy. Inherente a este análisis es explicar los planes quinquenales o “Five Year Plans” que el gobierno chino prepara cada cinco años desde 1953, acabándose este mismo año 2020 el decimotercer plan. Los planes quinquenales consisten en una serie de objetivos e iniciativas desarrolladas normalmente a lo largo y ancho de toda la nación, centralizados por el gobierno de dicha nación y de índole socialista y comunista. Otros países como India, la Unión Soviética e incluso Argentina han tenido o tienen estos planes en su agenda gubernamental.

Los planes en China son una serie de iniciativas de desarrollo social y económico iniciadas por el régimen de Mao Zedong. Cada uno tiene una serie de puntos y objetivos concretos con sus medidas y políticas correspondientes. El primero se centraba en principalmente en el desarrollo de la industria, a coste de otros sectores de la economía como puede ser la agricultura. La industria del acero y el hierro, la producción eléctrica, el carbón o la industria pesada fueron los sectores más beneficiados (Encyclopaedia Britannica , 2020; Kraujalis, 2012). Estos fueron un total éxito a la larga ya que la economía china vivió un desarrollo fulgurante durante la segunda mitad del siglo XX y lo que llevamos de siglo XXI. Como se aprecia en la tabla situada en el Anexo 2, estas medidas dieron sus frutos especialmente desde mediados de los años 90, con un incremento casi exponencial del PIB ppa. También se puede observar en Anexo 1 que la evolución del PIB se mantuvo en valores rondando el 10% desde la llegada de Deng Xiaoping al poder en 1978.

Cierto es que el crecimiento de China hasta la llegada de Xiaoping fue a trancas y barrancas. Durante los primeros 30 años de gobierno comunista, la política china era puramente agraria, buscando reducir el destrozo económico que supuso la Segunda Guerra Mundial y la Guerra Civil China, así como reducir las desigualdades económicas entre los ciudadanos chinos y reforzar su posición económica mediante una robusta

agricultura y una rápida industrialización. Esta política se refleja bien en el Segundo Plan (1958-1962), o el Gran Salto Adelante, una serie de políticas económicas y sociales que buscaron pasar de una economía basada en la agricultura a una economía más industrial y la colectivización de los recursos. Para ello, la monopolización estatal de la agricultura fue usada para la financiación de la industrialización a partir de la ya mencionada colectivización agraria. Debido a esta política, se estima que entre 16 y 45 millones de campesinos chinos murieron de hambre, causando así pues una estrepitosa caída en el PIB y la producción del país (Ball, 2006; Meng, Qian, & Yared, 2015).

El fracaso que supuso el Gran Salto Adelante llevó al gobierno maoísta a establecer una pausa en sus planes quinquenales, empezando el Tercer Plan en 1966 en vez de en 1963. Con este plan, se intentó revertir el daño causado con el anterior, reforzando a su vez las capacidades militares del país para colcarse al nivel de otras grandes potencias de la época (W., 1966). Se buscaron cumplir tres objetivos principales: resolver el problema de comida y agricultura, reforzar la defensa nacional y mejorar las tecnologías propias y, por último, invertir en infraestructura para así incrementar la calidad de la producción y diversificarla, creando así una economía de autosuficiencia⁵. El Cuarto Plan (1971-1975) continuó el trabajo de su predecesor, buscando reforza la agricultura, la industria y la infraestructura, estableciendo una serie de cuotas para la producción de materiales como el acero, el algodón el carbón, entre otros⁶.

En 1978, Deng Xiaoping sustituyó a Mao Zedong como líder de la República Popular de China, tras la muerte de este último en 1976. Con Deng Xiaoping llegó la modernización de la economía china. Xiaoping liberalizó la economía china a través de las Cuatro Modernizaciones que buscaban fortalecer la agricultura, la industria, la defensa nacional y la ciencia y tecnología en China. Según David Mason en su artículo “China's Four Modernizations: Blueprint for Development or Prelude to Turmoil?”, el desarrollo económico establecido durante el liderazgo de Xiaoping se basó en estas cuatro esferas, habiendo una aceptación general de la necesidad de una modernización de la economía china (Mason, 1984).

China empezó a abrirse al mundo occidental 60, debido principalmente a la degradación de las relaciones con la URSS, entablando nexos diplomáticos con Francia

⁵ The 3rd Five Year Plan, china.org.cn: <http://www.china.org.cn/english/MATERIAL/157608.htm>

⁶ The 4th Five Year Plan, china.org.cn: http://www.china.org.cn/archive/2006-02/27/content_1157612.htm

primero en 1965 y después con EEUU en 1972. Estos dos hechos dieron paso a las posteriores decisiones tomadas por Deng Xiaoping tras su llegada al poder en 1978, después del fallecimiento de Mao Zedong en 1976 (Bassets, 2018; University of Southern California, 2012). Políticamente, el presidente Xiaoping revolucionó la República Popular de China, dejando atrás las ideas más extremistas de Mao Zedong y abrazando el capitalismo y los ideales extranjeros para implementarlos en su país. Pese a que los líderes chinos mantuvieron la retórica comunista, en los entresijos se forjaba una reforma descomunal del sistema económico, adaptándose a un modelo mucho más cercano al occidental de libre mercado y adoptando la llamada economía de mercado socialista. En este sistema económico, el Estado controla la mayor parte de industrias y sectores, pero compiten entre ellos en un marco de precios regulado por el Estado (Ayau Córdón, 2007; Ding, 2009). Por tanto, la economía planificada puramente comunista pasó a ser una economía socialista de mercado o, como Deng Xiaoping defendía, socialismo con características chinas. La propuesta principal era adherirse a los principios socialistas y marxistas que ya se tenían muy en cuenta, pero reinterpretándolos para adecuarlos a las características chinas y a la globalización que estaba en curso. Deng estableció que el retraso industrial chino se debía a lo cerrada que era la economía y lo rural que era la población. Por ello era necesario la inversión extranjera así como ampliar y crear nuevas ciudades, sin que el ideal socialista fuese perturbado (Xiaoping, 1984).

Entre los sectores regulados se encuentra el sector energético, que desde 1949 ha sido uno de los referentes en la política china: para sustentar un sólido crecimiento económico se debía asegurar una adecuada política energética. Pese a que no existe un ministerio que se encargue de la energía, el sector energético chino está gobernado por diferentes comisiones y ministerios, así como compañías estatales (Dansie, Lanteigne, & Overland, 2010; Herberg, Andrews-Speed, Shobert, & Zhidong, 2014). Con la apertura de la economía china, el sector energético tuvo grandes cambios, aumentando la demanda y oferta total de energía por parte de la población y empresas.

b. El ascenso desde los años 90

Las políticas de Deng Xiaoping dejaron una clara huella en la economía china y, como podemos ver, hoy en día han conseguido que el sistema creado por el expresidente chino se haya establecido como un claro contrapeso en el panorama internacional a Estados Unidos. Sus sucesores Jiang Zemin, Hu Jintao y el actual líder de China, Xi Jinping, han conseguido seguir con los ideales del socialismo con características chinas. Desde que Deng Xiaoping dejó el puesto de líder en el año 1989, el crecimiento del PIB se ha mantenido entre el 6% y el 15%, como puede apreciarse en el Anexo 1. Así es que, desde finales de los años 90 del siglo pasado, el PIB a valores de paridad de poder adquisitivo ha crecido de manera casi exponencial, llegando a colocarse en primera posición en el año 2015 como se aprecia en el Anexo 2.

A principios de los años 90 abrieron las bolsas de Shanghái y Shenzhen, el primero habiendo sido cerrada en 1949 tras la llegada del partido comunista al poder. Con estas aperturas, se dio un enorme paso adelante en la modernización económica del país, abriendo sus fronteras financieras al extranjero, buscando así también reforzar la idea de una economía socialista de mercado (Thomas, 2001). Con ello, se hizo efectiva la entrada de capital privado en empresas controladas por el Estado, lo que se acrecentó con la política de 1996 *Grasping the large, letting go of the small* que facilitó la privatización de empresas estatales. Pese a esto, el mando de las empresas sigue estando en parte en manos del estado mediante conglomerados empresariales controlados estatalmente o mediante una parte de las acciones en circulación en las bolsas chinas y globales (Hsieh & Song, 2015). Estos dos factores, unidos al crecimiento anual de entre el 7% y el 14% en la década de los 90 (Anexo 1) ya mostraba que la economía china llegaba para establecerse entre las posiciones del podio global.

Durante el liderazgo de Hu Jintao, de 2002 a 2012, tanto él como Wen Jiabao consiguieron mantener el crecimiento del PIB entorno al 10%, con un pico en 2007 del 14.2% (Anexo 1), manteniendo aun así el crecimiento y el empleo durante la crisis financiera de 2008. Durante este período, China subió en los ránquines mundiales en lo que a PIB se refiere, superando a países como el Reino Unido, Alemania o Japón. Esto hizo que los líderes chinos aumentasen su importancia en la política internacional y atrajo a empresas internacionales al país. A su vez, el PIB per cápita PPA se triplicó en los 10 años de gobierno de Hu Jintao, llegando a casi los 10.000\$. Mucho de estos logros fueron

conseguidos gracias a su predecesor, Jiang Zemin, quién asentó muchas de las políticas sobre las que se basaron el crecimiento de los últimos 20 años (Wall Street Journal, 2012).

El sucesor de Hu Jintao, el actual presidente Xi Jinping, aboga por un control más estricto y estatal de la economía, aun defendiendo la importancia de tanto las empresas públicas como las privadas⁷. También se consiguió en 2015 que el Fondo Monetario Internacional aceptara el renmibi, la moneda oficial de China, como una de las monedas entre las cuales los bancos centrales puedan mantener sus reservas (los derechos especiales de giro), junto con el dólar americano, el yen japonés, la libra británica y el euro. También se aplacaron problemas del sector inmobiliario, facilitando a los bancos la entrega de créditos a los ciudadanos chinos. El sistema financiero también fue abierto, relajando las medidas para que extranjeros pudiesen comerciar en el mercado de bonos chino así como conectando las bolsas de Shanghai y Shenzhen con la de Hong Kong. También se ha reducido la producción de acero y carbón, dos industrias con alta intensidad energética y con sobreproducción (New York Times, 2017).

En 2020, China se ha posicionado como segunda potencia económica mundial, pisándole los talones a EEUU, con el añadido de que, debido a la crisis del COVID-19 que está azotando actualmente a todo el planeta, China se ha convertido un exportador neto en muchos sectores debido a la parada productiva en el resto del mundo⁸.

⁷ Estas declaraciones fueron hechas en septiembre de 2008 y recogidas por el South China Morning Post, defendiendo la necesidad de proteger el sector privado que ha llevado a China a ser la segunda potencia económica mundial: <https://www.scmp.com/news/china/politics/article/2166108/xi-jinping-reassures-chinas-state-owned-enterprises-and-private>

⁸ En abril de 2020, las exportaciones de China crecieron en un 8%, en plena pandemia: <https://www.aa.com.tr/en/asia-pacific/despite-pandemic-chinas-exports-up-by-8-in-april/1832265>

c. Los Planes Quinquenales de China desde 2006

Los Planes Quinquenales son programas económicos típicos de economías planificadas como las socialistas o las comunistas. En el caso de la República Popular de China, los Planes Quinquenales se iniciaron en el año 1953, durante el liderazgo de Mao Zedong. Actualmente, China se encuentra finalizando el decimotercero, que comenzó en 2016. En este trabajo se enfocará el interés en los últimos tres planes: el undécimo, que empezó en 2006, el duodécimo, de 2011, y el actual decimotercero de 2016. El contenido de cada uno varía según las condiciones en las que se encuentra el país y las necesidades de este, y no falta nunca un apartado dirigido al sector energético y a las políticas energéticas que el país va a seguir. Mas específicamente, del Primer Plan (1953-1957) al Décimo Plan (2001-2005), se establecen pautas que cumplir en cuanto a producción de carbón y buscar la solución para la falta de energía. Debido a esta falta de oferta energética, la República Popular de China pasó de ser un exportador neto de petróleo a importador en el año 1993. En el caso de emisiones de gases de efecto invernadero, estas no se mencionan hasta el Décimo Plan en adelante (Yuan & Zuo, 2011).

Desde el Undécimo Plan (2006-2010), las políticas con respecto al medio ambiente pasaron a ser una prioridad por encima de las políticas económicas, siendo los objetivos medio ambientales vinculantes, mientras que los económicos no lo eran (Yang C.-J. , 2017). Centrando la atención en el Undécimo Plan (2006-2010), se estableció una reducción de la intensidad energética en base al PIB (es decir, el uso de energía por unidad de PIB) en un 20% antes de 2010, queriendo así reducir las emisiones de CO₂ en 1,5 mil millones de toneladas. Ciertamente es que realizar este esfuerzo sería complicado, sobre todo por el hecho que el aumento del gasto energético es también inherente al aumento del PIB, y aún más al aumento de industrias con altos gastos energéticos como la industria del acero, del cemento y la química (Lin, Zhou, Levine, & Fridley, 2007). Para conseguir dicha reducción del 20%, se establecieron una serie de proyectos para llegar a esa cifra. Entre estos proyectos se encuentran los *Ten Key Projects*, mediante los cuales se buscaba mejorar la eficiencia energética mediante ajustes económicos, para el que solo en 2007 se destinaron 735 millones de dólares. También se implementó la mejora de eficiencia energética⁹ en edificios para así reducir el consumo de los edificios ya que estos gastaban

⁹ Cuando se habla de eficiencia energética se habla de reducir la energía necesaria para realizar una actividad, consumiendo lo mínimo posible.

alrededor de un 25% del uso primario de energía en China. Otro de los proyectos introducidos en el Undécimo Plan fue el *Top-1000 Energy-Consuming Enterprises*, establecido para aquellas empresas que consumieran más de 180.000 toneladas de carbón al año para así reducir un gasto de 100 millones de toneladas de carbón durante el período de 2006 a 2010 (Price, Levine, Zhou, & Fridley, 2011).

Uno de los cambios más importantes llegó con el Duodécimo Plan, que se extendió hasta 2015. El énfasis pasó del crecimiento económico del país a priorizar medidas para asegurar una prosperidad largo plazo para la nación China. Como ejemplo, algunos de los objetivos establecidos fueron preservar el medioambiente y mejorar la eficiencia energética, así como subir del 2% al 8% del PIB las contribuciones del gobierno en sectores como nuevas energías, vehículos de energía limpia o el ahorro para 2015 (KPMG China, 2011). Además, el gobierno chino buscó reducir la intensidad energética en un 16%, las emisiones de CO₂ en un 17% y aumentar un 11.4% el porcentaje de fuentes renovables en 2015 con respecto a 2010, sin tener en cuenta las fuentes de nucleares debido al desastre ocurrido en Fukushima después del terremoto de Japón de marzo de 2011. Debido a este plan y el anterior, China se convirtió en el mercado con mayor crecimiento del mundo en cuanto a energías renovables, con un incremento del 93% de 2006 a 2011 (Hong, Zhou, Fridley, & Raczkowski, 2013). Como se puede observar en el Anexo 5, el porcentaje de producción de energías renovables se ha mantenido entorno al 20% desde 1973, pero a partir de 2010 hay un repunte debido al Plan Quinquenal.

Y finalmente el Decimotercer Plan, que acabará este año, establece cinco objetivos principales. El primero, cambiar a un crecimiento económico guiado por la innovación y debido a la desaceleración económica (aun así, se establecía un crecimiento anual del PIB del 5%), mejorando la eficiencia de la industria, así como incrementando la productividad del trabajo y el capital. Este primer objetivo también estaba basado en el plan estratégico “Made in China 2025”, mediante el que se busca que China deje de ser la fábrica del mundo para pasar a ser líder en sectores como la aeronáutica, las telecomunicaciones, el *e-commerce* o los vehículos de cero emisiones o híbridos. El segundo, reformar el sistema de seguridad social, así como mejorar aspectos de reformas rurales, en el que se recogen aspectos de reducción de gasto energético y la salvaguarda del medioambiente. El tercero, y el que más afecta a este trabajo, es el denominado Desarrollo Verde, en el que se busca la conservación de recursos, la protección del

medioambiente y una economía baja en carbono. En este caso, la economía china se acerca a ese objetivo debido a la reducción de demanda energética debido del gran paso que China ha dado de ser una economía industrial a una de servicios. Además, la inversión en nuevas tecnologías puede ayudar a mejorar la eficiencia de sus energías renovables y la movilidad urbana de cero emisiones. El cuarto objetivo se centra en el desarrollo inclusivo para que todos los ciudadanos del país mejoren su calidad de vida sin dejar a nadie atrás, reduciendo así desigualdades. Y finalmente, el quinto y el sexto objetivo se centra en reformas financieras y una apertura al mundo del sistema financiero chino (Aglietta & Bai, 2016; Zenglein & Holzmann, 2017).

d. El nuevo liderazgo en Asia

Con la llegada de China como país con el mayor PIB es Asia, se enfrenta con un nuevo desafío: convertirse en una figura de liderazgo en la región. Ciertamente es que comercial y económicamente China ya ha tomado una posición de primer plano, siendo el primer país del mundo en exportaciones de productos, con un valor de 2,59 billones¹⁰ de dólares, así como el segundo en importaciones de productos con 1,61 billones de dólares, y el segundo en exportaciones de servicios, con un valor de 209 mil millones de dólares y primero en importaciones de servicios con 523 mil millones de dólares¹¹. Estos datos demuestran la importancia que supone el comercio chino ya no solo en la región asiática, sino en el mundo. En añadido a esto, del top 10 de puertos comerciales en el mundo se pueden encontrar 7 puertos chinos en 2018: Shanghái (1), Shenzhen (3), Ningbo-Zhoushan (4), Guangzhou (5), Hong Kong (7), Qingdao (8) y Tianjin (9). En el top 50, además, encontramos un total de 15 puertos¹². Además, China es ya el segundo país por PIB en el mundo como ya se ha comentado con anterioridad.

No es de extrañar pues que China mire más allá de lo meramente económico, y busque un desarrollo sostenible para su economía y su población. Por ello, en sus tres últimos Planes Quinquenales, el aspecto sostenible ha tomado un papel protagonista como ya se ha explicado en el apartado anterior, reforzando la inversión en investigación de energías limpias y movilidad sostenible. El porcentaje de energías renovables en la producción total energética china siempre se ha mantenido alrededor del 20%, pero desde la entrada de los últimos planes, esta cifra no ha hecho más que aumentar hasta establecerse en torno al 26% de la producción total, como puede observarse en el Anexo 5. Esto añadido al continuo crecimiento de la demanda y oferta muestra que China está esforzándose en cubrir esa nueva demanda con fuentes de energía limpia aparte de combustibles fósiles. Como se observa en los Anexos 3 y 4, la producción de energía en China se ha disparado desde finales de los años 90, a la par que ha subido el consumo per cápita de energía. Además, como se ha mencionado antes, se ha buscado también el cambio de una economía industrial a una de servicios, así como la reducción de las industrias altamente consumidoras.

¹⁰ En este caso tomamos billones como la versión europea, es decir, millones de millones.

¹¹ Datos extraídos de la Observatory of Economic Complexity: <https://oec.world/en/profile/country/chn/>

¹² Información obtenida del Consejo Mundial del Transporte Marítimo: <http://www.worldshipping.org/about-the-industry/global-trade/top-50-world-container-ports>

Desde los años 90, se establecieron una serie de leyes con relación a las energías renovables y en 2005 se promulgó la Ley de Energías Renovables, la cual asienta las bases para la producción y uso de este tipo de fuentes. Estas leyes están tanto redactadas a nivel nacional como regional y municipal, dependiendo del uso y producción de cada zona. Gracias a estas de 2008 a 2017 la capacidad de energía solar ha aumentado un 135%, la eólica un 35% y la hidroeléctrica en un 7.1% (Liu, 2019). Pese a ello, las emisiones de CO2 no han hecho más que crecer debido a que el resto de la producción energética sigue estando basada en fuentes fósiles. De hecho, la emisión de CO2 per cápita ha crecido de 1,97 toneladas en 1990 a 6,27 toneladas en 2016¹³.

Según Parag Khanna en su libro “The Future is Asian”, China ha sido inteligente en su estrategia de liderazgo en Asia debido principalmente a la Nueva Ruta de la Seda, mediante la que China se ha adentrado en el sistema económico asiático, siendo uno de sus principales líderes. Pese a que el crecimiento chino ha sufrido una desaceleración y el del resto de países asiáticos está experimentando el fenómeno contrario, el hecho de que el núcleo económico y político del mundo esté pasando a centrarse en Asia hace que China esté posicionada en un lugar idílico para expandir su potencial económico, como ya ocurriera con EEUU durante la Guerra Fría (Khanna, 2019).

¹³ Información obtenida de Our World in Data: <https://ourworldindata.org/grapher/consumption-co2-per-capita-equity?year=latest>

5. Propuestas y políticas en relación con la innovación en energías renovables en China

a. El sector energético en China

Según un estudio de la *Eastern Mediterranean University* de Chipre del Norte y de la *Benson Idahosa University* de Nigeria, existe una relación directa y un equilibrio a largo plazo entre el desarrollo industrial, el consumo energético y la formación bruta de capital (FBC) por lo que, cuanto más desarrollo industrial, más FBC y más consumo energético y viceversa (Ifedolapo & Joel, 2018). Desde el inicio del expansionismo económico y demográfico chino, el país ha tenido un problema de oferta y demanda: las pobres infraestructuras de los años 50 no podían sostener la demanda general de energía de la población. Y no solo eso, debido a que la energía es un factor fundamental para el desarrollo económico de un país, el gobierno maoísta se encontraba aquí con una necesidad imperiosa de fortalecer desde las bases el sector y la producción del país. Como ya se ha citado anteriormente, durante el liderazgo de Mao se buscó fortalecer tanto la industria como la agricultura, poniendo un gran peso sobre el desarrollo económico del país, su industrialización y el reparto de recursos entre la población. La electricidad era producida por cada región, siendo así autosuficientes. Este método, aun así, fue más que efectivo ya que de 1965 a 1975, la producción de energía aumentó de 68 TWh (tera watios por hora) a 196 TWh y la producción de carbón aumentó de 231 millones de toneladas métricas a 482 millones de toneladas métricas (Yang C.-J. , 2017).

En la República Popular de China, el sector energético está controlado por el Estado, teniendo durante los últimos 70 años numerosas reorganizaciones. La última fue en 2010 con el establecimiento de la Comisión Nacional de Energía, una agencia que fue establecida para coordinar las políticas energéticas del país y que fue precedida por la Comisión Reguladora Estatal de Electricidad. Durante las reformas de Deng Xiaoping, los puestos gubernamentales y los altos cargos empresariales fueron separados, salvo en el caso del mencionado sector, donde aún el ejecutivo apunta al jefe de la organización y manda directrices a estas empresas estatales, aun teniendo influencia por parte del mercado (Yang C.-J. , 2017). Una de estas empresas es la Corporación Estatal de la Red Eléctrica de China, la mayor compañía de distribución energética de China y la más grande del mundo, que es controlada por la Comisión Estatal para la Supervisión y

Administración de los Activos del Estado, agencia que tiene como cometido supervisar las compañías en las que el gobierno chino tiene participación accionarial. Esta compañía es la empresa proveedora con más facturación del mundo y la segunda empresa en general por detrás de Walmart. Aparte de reforzar la red eléctrica del país a través de la inversión en sistemas de Ultra Alto Voltaje¹⁴, logrando ser el país la red con mayor voltaje y menor pérdida de energía del mundo; también ha conseguido transportar más de 900 TWh procedentes de fuentes de energía sostenibles, reduciendo las emisiones de CO₂, SO₂, NO y partículas en suspensión como polvo y humo (Lee, 2019).

La principal fuente de energía en china ha sido siempre el carbón. El país es líder en consumo basado en carbón y, pese a que en los últimos 10 años la cantidad de esta fuente usada sobre el total de la energía consumida en China ha caído de un 80% en 2010 a un 58% en 2019, el país asiático sigue siendo el mayor productor mundial con 1829 millones de toneladas equivalentes de petróleo¹⁵ (BP, 2019; Reuters, 2020). Los siguientes mayores recursos de energía en el país en 2019 eran la energía hidroeléctrica con un 17.77%, la energía eólica con un 5.54%, la energía solar con un 3.06% y la nuclear con un 4,76%. El resto de energía es producida a través fuentes térmicas como biomasa, gas natural u otras (China Energy Portal, 2020).

El sector energético es el mayor contribuyente a la emisión de gases de efecto invernadero, especialmente el CO₂, debido a que el carbón es la principal. Éste produce un 49,1% de las emisiones totales de dióxido de carbono del país asiático. Por ello, el gobierno ha planteado una serie de objetivos para incrementar la cuota de renovables en su mezcla energética¹⁶ para así poder reducir sus emisiones de CO₂. Según el estudio de 2018 realizado por Yuanyuan Liang, Biying Yu y Lu Wang del Instituto de Tecnología de Pekín, una de las mejores maneras para reducir estas emisiones es, en efecto, la ampliación de la capacidad de generación de las renovables, esperando que el costo de estas se reduzca ya que su producción es mucho más cara que la del carbón: según el estudio, una reducción de 595 millones de toneladas de CO₂ costaría alrededor de 21 mil millones de euros, o alrededor de 36 euros por tonelada de CO₂ reducida (Liang, Yu, & Wang, 2018). Aun así, debido al gran crecimiento del PIB chino (de 2017 a 2018 creció

¹⁴ Estos sistemas son aquellos que pueden transmitir voltajes mayores que 800.000 voltios.

¹⁵ Las toneladas equivalentes de petróleo son una unidad de energía usada para representar la energía desprendida por la combustión de una tonelada de petróleo.

¹⁶ La mezcla energética hace referencia a la totalidad de fuentes que un país utiliza para la producción de electricidad: <https://www.planete-energies.com/en/medias/close/about-energy-mix>

en aproximadamente 1,5 billones¹⁷ de dólares americanos¹⁸), parece ser que el gobierno chino ve aceptable este gasto.

Con los últimos Planes Quinquenales, la inversión en energías limpias y sostenibilidad en China ha tomado mucha más relevancia, como se ha explicado en diferentes puntos con anterioridad. En 2015, China sobrepasó a Alemania como mayor productor e instalador de paneles solares y energía geotérmica, según la agencia estatal de noticias china Xinhua, con una capacidad total de 43 GW (Rose, 2016). Además, según el *Institute for Energy Economics and Financial Analysis* (IEEFA), en 2018 China ya tenía más de la mitad de la capacidad global de energía solar con 53 GW¹⁹, encima de tener un mega proyecto solar en el Desierto del Tengger, situado al norte del país en la frontera con Mongolia, con una capacidad total de 1.537 MW, que actualmente es la segunda planta fotovoltaica más grande del mundo (IEEFA, 2018). Aunque no solo es China líder en producción de energía fotovoltaica, también lo es en energía eólica e hidroeléctrica. En 2018, la República Popular China tenía una capacidad total de energía eólica de unos 23 GW entre *onshore* y *offshore*, siendo el primero un 46% de la capacidad mundial y el segundo un 40%. Además, la producción de energías renovables no deja de subir, creciendo la eólica un 11%, la solar un 27% y la hidroeléctrica un 6% de 2018 a 2019 (China Energy Portal, 2020). Y hay terreno que cubrir, ya que como puede observarse en el Anexo 3, China es el país que más electricidad genera del mundo.

¹⁷ Aquí utilizando el término billones europeo, es decir, millones de millones.

¹⁸ Información obtenida del Banco Mundial:
<https://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CN>

¹⁹ Al hablar de capacidad energética no hablamos de producción per sé, si no de la capacidad total física que se puede producir.

b. La creciente importancia de la protección del medioambiente en la política China

Desde el Undécimo Plan, el medioambiente y el crecimiento sostenible han tenido cada vez más relevancia en la política y en la economía china, como ha pasado en todo el mundo. La diferencia con el resto de los países es la increíble evolución económica en China. El país asiático ha demostrado tener una sólida fortaleza económica y con ella ha estado adelantándose a los cambios que iban a suceder en la política y la economía mundial desde principios de siglo. En 2005, un año antes de la instauración del Undécimo Plan, el gobierno chino y la Unión Europea firmaron el *EU-China Partnership on Climate Change*, en el que se definían una serie de objetivos para los que cooperar como eficiencia energética, energías limpias, transmisión de energía y reducción de emisiones, así como la consecución de lo establecido en el protocolo de Kyoto (EU and China Partnership on Climate Change, 2005). Este acuerdo ha seguido en funcionamiento, habiendo conversaciones multilaterales entre ambas partes en 2010, 2015 y 2018²⁰. Además, tras el comunicado del ejecutivo de Trump de su salida de los Acuerdos de París en 2019, la Unión Europea y China siguieron estrechando lazos en cuanto a la lucha contra el cambio climático se refiere (Farand, 2019). Estos tratados muestran el gran interés por parte del ejecutivo chino de establecerse como punta de lanza en la lucha contra el cambio climático, antagónicamente a los actos realizados por el gobierno de Donald Trump.

Pese a que la degradación del medio ambiente era un precio que pagar para conseguir el desarrollo económico buscado, el ejecutivo chino sabe ahora que tiene la capacidad de revertir el daño ya hecho. Este desarrollo se traduciría en mayores emisiones de CO₂ debido a la mayor industrialización del país y al incremento de poder adquisitivo de la población. No obstante, mediante el acuerdo de París, China ha mostrado su intención de reducir sus emisiones y colocarse como líder en cuanto a energías renovables y limpias para poder así reducir su huella de carbono. China ha mostrado su compromiso con reducir sus emisiones, así como su uso de energías fósiles para antes de 2030, introduciendo regulaciones estrictas para las compañías que generasen demasiados gases de efecto invernadero e invirtiendo en infraestructuras para apoyarse (Tambo, Duo-quan, & Zhou, 2016).

²⁰ En 2010 y 2015 se establecieron declaraciones conjuntas por las dos partes y en 2018 una declaración por parte de los mandatarios: https://ec.europa.eu/clima/policies/international/cooperation/china_en

En relación con las propuestas prácticas de los diferentes Planes Quinquenales y según la página oficial del gobierno chino, durante el período del Duodécimo Plan, China ha llevado a cabo nueve megaproyectos, de entre los cuales se encuentran la construcción de un gasoducto para así trasladar gas natural del oeste del país a las zonas más urbanas del este, pudiendo así reducir el consumo de carbón, con un coste de 125 mil millones de yuan (16 mil millones de euros). Además, se ha mejorado el sistema de red eléctrica para mejorar la transmisión energética y reducir su pérdida. Este proyecto tuvo un costo de 283 mil millones de yuan (35 mil millones de euros)²¹. Además, económicamente, China ha conseguido mantener un crecimiento del PIB estable entre 2011 y 2015 estableciéndose alrededor del 7% (Anexo 1) y se ha priorizado el ecosistema y su protección a las políticas centradas en el PIB, en añadido al viraje hacia un desarrollo sostenible de la economía (Xinhua, 2015).

El ministro de Ecología y Medioambiente, Huang Runqiu, anunció a finales de mayo de 2020, en vísperas del establecimiento y presentación del Decimocuarto Plan que ocupará la franja 2021-2025, que China no reducirá las medidas para favorecer un desarrollo sostenible y la protección del medioambiente. Además, se estableció que siete de los nueve objetivos propuestos en el Decimotercer Plan se cumplieron, entre ellos la reducción de emisión de CO₂ por unidad de PIB (se redujo un 4.1% de 2018 a 2019), la mejora de la calidad del aire y la mejora de la calidad del agua. Se espera también la reducción de importación de residuos sólidos, así como una importante separación de desechos urbanos para los próximos años (Xinhua, 2020).

En cuanto a movilidad limpia, China es también pionera, especialmente en la fabricación de baterías para vehículos eléctricos e híbridos, con dos de las mayores compañías productoras y distribuidoras: Contemporary Amperex Technology Co. Limited y BYD Co Ltd. China, a su vez, es el mayor productor de este tipo de baterías, teniendo en 2017 un 53% de la producción mundial, seguida muy por detrás de Japón con un 16%, estableciendo su dominio tanto internamente como externamente en este mercado (Holzmann, 2018).

²¹ Lista del gobierno chino de megaproyectos llevados a cabo durante el duodécimo plan. Un megaproyecto es un proyecto industrial a gran escala con un costo que supera los mil millones de dólares: http://english.www.gov.cn/news/photos/2015/11/03/content_281475226898087.htm

c. Desarrollo del sector de las energías renovables en China

Las energías renovables son un concepto moderno, que ha pegado un acelerón en los últimos 10 años globalmente. China en sus últimos planes quinquenales no se ha querido quedar atrás y ha introducido apartados relacionados con desarrollo sostenible. Según datos de la IRENA (International Renewable Energy Agency), en 2017 China fue el mayor productor de energías renovables del mundo con 1,64 millones de GWh, siendo la producción global de 6,19 millones de GWh, representando la producción de energías renovables en China un 26.5% de la producción total del mundo. Asimismo, China ya cuenta con más de un cuarto de su producción proveniente de estas fuentes. En este apartado se hará un estudio y explicación de las tres fuentes renovables más importantes y su desarrollo: la energía hidroeléctrica, la energía solar y la energía eólica.

i. La energía hidroeléctrica en China

En la mezcla energética de China, aparte del carbón, toma especial relevancia la energía hidroeléctrica. Este tipo de fuente hace uso del movimiento del agua, normalmente de ríos, a través de turbinas. Como se ha mencionado con anterioridad, esta fuente proporcionaba el 17,77% de toda la energía en 2019. La primera presa fue construida en 1912 y tenía una capacidad de 240 kW, pero no fue hasta los años 80, con la apertura de la economía china, que se empezaron a promover la construcción de proyectos de mayor envergadura que pudieran suplir la enorme demanda energética china provocada por el crecimiento económico. Con esta apertura, el gobierno chino pudo acceder a préstamos del Banco Mundial o de otros gobiernos, con los que la capacidad energética pasó de 20,3 GW en 1980 a 77,1 GW en el año 2000. En este período empezó a construirse la Presa de las Tres Gargantas, la más grande del país y del mundo, con una capacidad de 22,5 GW²², mayor que la capacidad total en el año 1980, y que sería abierta en el año 2003.

La apertura económica de Deng Xiaoping fue un gran aliciente para las presas hidroeléctricas, pero el cambio importante vino con la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con el aumento de la demanda energética. Para este año 2020 el país asiático quería poder tener una capacidad de hasta 330 GW según el

²² En general la capacidad de las plantas se mide en MW, pero para facilitar la lectura se transformarán las medidas a GW.

gobierno, objetivo que sobrepasó ya que en 2018 contaba con una capacidad de 352,26 GW²³. Además de ello, China es el país que más energía hidroeléctrica produce pese a usar solo alrededor del 30% del potencial hidroeléctrico total de su territorio, seguida de EEUU muy por detrás que explota el 80% de su potencial total, como puede observarse en el Anexo 7. No es sorprendente que China quiera aprovechar al máximo esta oportunidad, permitiendo el flujo de financiación privada en el sector hidroeléctrico y descentralizándolo a favor de compañías estatales (Kang, 2020).

Además de la Presa de las Tres Gargantas ya antes mencionada, China cuenta con muchas otras plantas hidroeléctricas que proveen a la población y a la industria. Cuenta también con la tercera mayor planta del mundo, la Presa de Xiluodo, que fue finalizada su construcción en 2014 y tiene una capacidad de 13,86 GW y un costo de 5,52 mil millones de euros²⁴, y las presas de Xiangjiaba (2012)²⁵ y de Longtan (2009)²⁶ que copan la octava y novena posición del mundo, ambas con una capacidad de 6,4 GW. Además de estas plantas, están bajo construcción las que en principio ocuparían el segundo y el sexto puesto de mayores plantas hidroeléctricas: la Presa de Baihetan, que acabaría su construcción en 2022 y que tiene una capacidad prevista de 16 GW, y la Presa de Wudongde, que en principio se abriría este mismo año y que tiene una capacidad prevista de 10,2 GW (Hennig, Wang, Feng, Ou y He, 2013).

La mayor parte de este tipo de plantas en China pertenecen a la *China Three Gorges Corporation*, compañía estatal que fue establecida en 1993 y es ahora una de las mayores compañías energéticas, teniendo en 2016 una capacidad de 69 GW y una generación de 263 TWh, además de unos ingresos antes de impuestos de casi 5 mil millones de euros (China Three Gorges Corporation, 2017). Además cuentan con participaciones en distintas compañías del mundo, como por ejemplo en la compañía portuguesa Energias de Portugal, en la que tiene un 21.47% de las acciones²⁷.

²³ Cifra obtenida de la página oficial de la Asociación Internacional Hidroeléctrica: <https://www.hydropower.org/country-profiles/china>

²⁴ Información obtenida de: <https://www.water-technology.net/projects/xiluodu-dam-jinsha-yangtze-china/>

²⁵ Información obtenida de: <https://ejatlas.org/conflict/xiangjiaba-dam-in-yunnan-and-sichuan-southwest-china>

²⁶ Información obtenida de: http://www.chinadaily.com.cn/m/guangxi/hechi/2014-08/22/content_18470367.htm

²⁷ <https://www.edp.com/en/investors/shareholder-structure>

ii. La energía solar en China

No solo es China líder en capacidad hidroeléctrica si no que desde 2015 lo es también de energía solar, tanto fotovoltaica como térmica, cuando llegó a los 43 GW superando a la entonces líder Alemania, excediendo también las expectativas de 35 GW programadas en el Duodécimo Plan (Rose, 2016). De hecho, la capacidad total de China en el año 2010 no llegaba ni a 1 GW, cuando en 2019 casi alcanzó los 205 GW, cuadruplicando la cifra de 50 GW planeada en el Undécimo Plan para 2020 y superando casi cinco veces la cifra de 2015. Esta evolución se debe principalmente a las políticas y subsidios planeados en los últimos dos planes quinquenales de la última década. Además, China es la mayor productora de módulos fotovoltaicos, teniendo un 67,3% de cuota del material *Poly-Silicon (103Ton)*, un 97,4% del material *Silicon Wafer*, un 78,7% de células fotovoltaicas y un 71,3% de módulos fotovoltaicos (International Energy Agency, 2012) (International Energy Agency, 2019).

Pese a que China decidió en 2018 reducir los subsidios a la producción de plantas fotovoltaicas a través de la llamada *51.3 New Policy*²⁸, el crecimiento de la energía solar ha sido el mayor de entre todas las renovables, como ya se mencionó con anterioridad, con un crecimiento del 26% de 2018 a 2019. Esta política está dirigida, según el gobierno chino, a mantener un crecimiento sostenible del sector, mejorando la calidad a través de la reducción de estos subsidios como ya hicieron otros países como Alemania o España en su momento (Rapier, 2018).

Según la IEA, China en 2019 tenía en torno al 30% de la capacidad instalada mundial, muy por delante del EEUU, el segundo, con un 12%²⁹. China cuenta a su vez con la tercera mayor planta solar del mundo en el desierto del Tengger con una capacidad de 1,6GW, y la séptima, la base solar de Datong, con una capacidad de 1 GW³⁰. También se encuentran en el país asiático siete de las mayores 10 compañías productoras de componentes fotovoltaicos, siendo las cuatro primeras compañías chinas (GlobalData, 2020).

²⁸ Esta ley, establecida a mediados de 2018, busca establecer la industria fotovoltaica en un sistema de subastas más que en uno de subsidios para evitar la congestión en zonas de fácil acceso como pueden ser las áreas costeras para así igualar la red eléctrica china.

²⁹ Información obtenida de la IEA: https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2020/04/IEA_PVPS_Snapshot_2020.pdf

³⁰ <https://www.solarinsure.com/largest-solar-power-plants>

iii. La energía eólica en China

Habiendo analizado las fuentes hidráulica y solar, toca ahora estudiar la energía eólica en China, que representa un 5,54% de la producción total energética del país y un 45% de la producción mundial, con una capacidad en 2019 de 237 GW³¹. La gran extensión del país y su geografía física permiten que el país tenga una capacidad explotable total en su territorio de entre 700 y 1200 GW, similar a la capacidad de EEUU y muy por encima de países como Alemania y España, líderes regionales en la explotación eólica (IRENA, 2013). Además, como ha ocurrido con el resto de las energías renovables, el crecimiento de capacidad de esta fuente ha sido exponencial, teniendo en 2006 al comienzo del Undécimo Plan, según el China Energy Portal, poco más de 2 GW³². Gracias a las medidas que se han ido implementando durante esta última década y media por parte del ejecutivo chino, la capacidad energética eólica ha podido alcanzar los niveles que tiene hoy en día: el establecimiento de mecanismos de concesión de proyectos a través de un sistema de subastas para así poder establecer el mercado eólico en China, la Ley de Energías Renovables de 2005 que establecía que las compañías eléctricas debían comprar toda la energía producida por fuentes limpias, incentivos financieros, planes de desarrollo a medio y largo plazo, aranceles de importación para mejorar la industria nacional o la reducción de los costes de capital para la energía eólica (Yang, Patiño-Echeverri y Yang, 2012).

Lo interesante de la eólica es, como ya se ha mencionado en el párrafo anterior, la capacidad total que tiene China. Por ello, China ha demostrado ser un fiero competidor. Antes de la instauración del Undécimo Plan en 2006, la compañía española Gamesa controlaba casi dos tercios del mercado eólico asiático, pero, tras las medidas del gobierno, la empresa española vio como las subsidiarias y las empresas que había ayudado a montar comenzaron a controlar el mercado apoyadas por el gobierno central y consiguiendo tener en 2010 el 85% del mercado (Bradsher, 2010). Mediante esta injerencia del ejecutivo, las empresas chinas han conseguido copar las listas de empresas productoras de turbinas eólicas, como es el caso de *Xinjiang Goldwind Science & Technology Co., Ltd.*, que en 2016 se colocó como tercer mayor fabricante de

³¹ Información obtenida de Wind Energy International: <https://library.wwindea.org/global-statistics/>

³² Información obtenida del China Energy Portal: <https://chinaenergyportal.org/en/2007-2006-detailed-electricity-statistics/>

turbinas eólicas tanto *onshore* como *offshore* ³³. En 2018, además, cinco empresas chinas se encontraban en el top 10 de empresas productoras de turbinas eólicas, ocupando la anteriormente mencionada *Xinjiang Goldwind Science & Technology Co., Ltd.* el segundo puesto con un 13,8% de las ventas globales y sumando todas un 32,2% de las ventas globales³⁴. Estas empresas están siendo contratadas también por gobiernos extranjeros, como el de Kazajistán o el de Pakistán, apoyando así China a sus países vecinos al establecimiento de energías limpias³⁵.

China, a su vez, está siendo foco de innovación para este tipo de tecnologías, siendo sede de varias ferias y exposiciones del mundo como la *China Windpower*, que se celebró en octubre de 2019, asentando al país asiático como uno de los obvios líderes en el sector³⁶.

³³ Según *Bloomberg New Energy Finance*: <https://about.bnef.com/blog/vestas-reclaims-top-spot-annual-ranking-wind-turbine-makers/>

³⁴ <https://www.statista.com/statistics/271031/market-share-of-the-largest-wind-turbine-manufacturers-in-the-world/>

³⁵ <https://www.evwind.es/2020/06/13/pakistan-signs-deal-with-chinese-wind-turbine-producer-to-expand-wind-energy/75127> y <https://www.evwind.es/2020/05/09/china-made-wind-turbines-travel-a-long-way-to-boost-wind-energy-in-kazakhstan/74665>

³⁶ <https://gwec.net/china-wind-power-2019/>

d. El futuro 14to Plan Quinquenal

El Decimotercer Plan está llegando a su fin, y el siguiente plan, que se activará en enero de 2021, lleva fraguándose desde hace un tiempo. El Decimocuarto Plan es la evolución natural de sus antecesores y, con el apoyo de una más que potente economía y sector tecnológico, China tiene ahora en sus manos el poder convertirse en una superpotencia verde tanto por el tamaño de su economía como por el de sus emisiones. La diferencia entre este plan y todos los anteriores es el claro establecimiento de China como potencia económica y como contrapeso a EEUU en el escenario global. Este plan está sostenido por cuatro décadas de crecimiento económico continuo, y será la entrada de China en una nueva época, introduciendo el capital natural a la altura del humano o del físico, con el objetivo de conseguir una economía de cero emisiones en los próximos cincuenta años para así frenar el aumento de temperaturas a nivel mundial (Neuweg y Stern, 2019).

Éste tendrá cuatro factores clave: la digitalización de la economía, una mayor apertura económica, el desarrollo de las áreas más pobres y un desarrollo económico sostenible y verde. En el último caso, se planea transformar la industria tradicional y establecer una economía circular, desarrollar un sistema financiero verde y crear fondos de desarrollo verde sostenible (Swiss Re Institute, 2020). Además, la hostilidad del ejecutivo de Trump puede forzar a China a independizarse y ser autosuficiente, de ahí la importancia de las renovables en la política china, reduciendo las importaciones de tecnologías y fuentes fósiles e invirtiendo en el propio I+D del país, siguiendo los pasos del plan “*Made in China 2025*” (Tang, 2020).

El plan ya ha sido denominado como uno de los documentos más importantes a nivel global en cuanto a sostenibilidad. La Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma (la comisión redactora de estos planes quinquenales) busca ahora desarrollar una economía menos intensa en carbón, reduciendo así sus emisiones e incluso buscando restringir las emisiones totales del país en los próximos cinco años (Baxter & Zhe, 2019).

Se suma ahora una variable más a la conjetura económica y energética china: la crisis del COVID-19. Con la reciente recuperación sanitaria del país, China tiene ahora la oportunidad de liderar al mundo en la revolución económica hacia una economía más verde. El próximo plan buscará asentar las bases para una economía nacional de altos ingresos para los próximos 40 años, y siendo el mayor emisor de CO₂ del mundo, China

debe cumplir con los estándares del Acuerdo de París si de verdad quiere mantenerse en la cima y no ver el desarrollo económico obtenido durante los últimos 50 años revertido por una situación medioambiental insostenible. Habiendo sido el país donde la crisis sanitaria empezó y el primero en salir, ahora China tiene la oportunidad, a través del Decimocuarto Plan, de mostrar el camino hacia una economía de bajas emisiones (Stern, Xie y Zenghelis, 2020).

Aún así, y pese al increíble crecimiento de las energías renovables en la última década, el carbón no puede salir sin más de la mezcla energética del país. Se espera que la población se estabilice pero la economía seguirá creciendo, y el carbón representa más de la mitad de la capacidad energética de China, por lo que el carbón seguirá siendo parte importante de la producción. Ciertamente es que las energías renovables seguirán ganando protagonismo, pero no es realista pensar que el carbón desaparezca de un plan para otro. Se espera que para 2035, el consumo de carbón baje por debajo del 40% del total (Energy Iceberg, 2020).

6. Conclusión

Indudablemente, China se ha convertido en una super potencia en energías renovables y los últimos planes quinquenales muestran la dirección que están tomando sus políticas económicas y sociales. Como llevan haciendo años, el ejecutivo chino se ha adelantado a los acontecimientos y está preparándose para la nueva era de las cero emisiones y la economía verde. La escalada tanto productora como tecnológica del país asiático en este ámbito muestra que la planificación ha excedido las expectativas del gobierno y ahora se están asentando las bases del sistema socioeconómico del futuro.

En primer lugar, China se ha hecho con el control casi absoluto de la producción de baterías para vehículos eléctricos, teniendo una gran parte de la producción mundial y dirigiéndose las compañías automovilísticas líderes hacia este país. Un ejemplo claro es el de Tesla, cuyo proveedor de baterías es la empresa china CATL, una de las mayores empresas productoras del mundo y basada en la ciudad de Ningde. Ver que China ha absorbido la mayor parte de la producción deja entrever la dirección hacia la que el Consejo de Estado de la República Popular de China quiere ir: favorecer las inversiones tanto pública como privada en nuevas tecnologías para así colocarse al frente de la producción mundial.

Y no solo lo podemos ver en el caso de las baterías eléctricas. En segundo lugar, las compañías de energías renovables chinas son también líderes globales gracias a la organización del gobierno. Empresas como *The China Three Gorges Corporation*, *Xinjiang Goldwind Science & Technology Co., Ltd.* o *JA Solar* son ejemplos de corporaciones chinas que copan las listas de mayores productores en cada uno de sus sectores: hidroeléctrica, eólica y solar, respectivamente. Gracias a las medidas tomadas y la entrada de capital privado, además de la gran inversión pública sostenida por el consistente crecimiento económico, estas empresas han irrumpido en el panorama internacional, mostrando el camino a seguir a la competencia internacional y hasta teniendo participación en compañías estatales extranjeras. El hecho de que el gobierno pasara de un sistema de subvenciones a uno de subastas para este tipo de empresas ha hecho que la competición mejorase tanto la calidad como el volumen de producción, convirtiendo a estas empresas en líderes globales en los últimos años.

En tercer lugar, y pese a que el costo de producción y capacidad es mayor en energías renovables que en la producción a base de carbón, China cuenta, como ya se ha comentado, con un extraordinario crecimiento económico, además de haber conseguido introducir la moneda nacional, el yuan, como una de las monedas que forman parte de la canasta de monedas del Fondo Monetario Internacional, reconociéndola como un Derecho Especial de Giro. Esto significa que desde 2016, el yuan es una de las monedas que forman parte de las reservas internacionales de los países, asegurando la posición económica de china y estableciendo la moneda como una de las principales del mundo. Estos dos hechos contribuyen de sobremodera a que este mayor coste sea soportable para la economía china, siempre y cuando la evolución y la transición sea proporcional y controlada a través de los Planes Quinquenales.

En cuarto lugar, el importante papel que ha tomado China en la innovación en energías renovables en el mundo y su no menos importante papel en el esfuerzo por la consecución de los objetivos marcados en el Acuerdo de París muestran una clara tendencia: el gobierno chino ha considerado que ahora son uno de los países a la cabeza del desarrollo global y, como tal, deben dar ejemplo y mostrar el camino a los demás. China está siendo considerada como uno de los baluartes de la sostenibilidad. Pese a ser el país que más CO₂ emite del mundo, las constantes medidas políticas por rebajar ese número y fomentar la producción de energías renovables, movilidad de cero emisiones y desarrollo sostenible dan a entender que se están adelantando a la nueva era que viene por delante. Esta era, centrada en la reducción de los efectos del cambio climático, fuerza a los políticos de todo el mundo a encontrar nuevas maneras de crecimiento, y China, a través de sus Planes Quinquenales, ha dado con una fórmula que está resultando ser de la más efectiva: un aumento de la capacidad energética limpia; inversiones en innovación en cuanto a estas tecnologías, ya sea paneles solares, turbinas eólicas o baterías eléctricas así como leyes que fomentan la introducción y producción de energías renovables como la Ley de Energías Renovables de 2005, enmendada en 2009³⁷.

Con la reciente guerra comercial con EEUU y el hecho añadido de que el ejecutivo de Trump quiera salir del Acuerdo de París, Xi Jinping y su gobierno tienen aquí una razón por la que luchar por el planeta, por la innovación y por una manera diferente de ver el sistema político y económico a escala mundial. Se ha demostrado que uno de los

³⁷ <http://english.mofcom.gov.cn/article/policyrelease/Businessregulations/201312/20131200432160.shtml>

factores más importante en el mundo ahora mismo es el desarrollo sostenible y la protección del medioambiente, teniendo muy en cuenta el capital natural de un país. La crisis climática y la crisis del COVID-19 dejan un escenario totalmente nuevo para la práctica de nuevas políticas. Es por ello por lo que los Planes Quinquenales son una baza de gran importancia para China tanto en el ámbito de desarrollo sostenible como en el innovador, el fomento del *soft power*³⁸ y la consecución de los objetivos del Acuerdo de París.

Podemos entonces decir con seguridad que, además del crecimiento económico y la capacidad productora del país, uno de los puntos más importantes han sido las correctas medidas tomadas a través de los Planes Quinquenales. Lo que empezó Deng Xiaoping en los años 80, el denominado socialismo con características chinas, y las siguientes reformas por parte de sus sucesores, ha mostrado ser una forma bastante efectiva de permitir la inversión y la innovación en un sector tan importante como el energético. La mezcla entre la entrada de capital privado y la economía planificada han permitido a las empresas tecnológicas y de energías renovables chinas alzarse en los últimos años como líderes globales. Dejando de lado cualquier perspectiva política, ideológica o moral, es innegable que este sistema en China ha funcionado.

Pese a la opacidad de las cuentas y las políticas no se puede no tener en cuenta a la República Popular de China como el principal exponente de energías limpias en el mundo. El país asiático se ha proclamado como baluarte en producción de energías renovables, teniendo la mayor capacidad y producción del mundo en eólica, solar e hidroeléctrica, las tres principales fuentes renovables y, pese a que el porcentaje de la producción sigue estando por debajo del 30% (Anexo 5), este número está aumentando poco a poco, comiéndole el terreno a las fuentes térmicas fósiles, principalmente el carbón. Debemos tener también en cuenta de que la economía china está avanzando y transformándose a pasos agigantados de una industrial a una de servicios, por lo que es aún normal que sea el país con más emisiones de CO2 y con más consumo de carbón, si seguimos los estándares de desarrollo del resto de países, añadiendo a este dato la población, cercana a los 1.400 millones de habitantes.

³⁸ El soft power, en Relaciones Internacionales, es la manera por la que un país atrae y coopta en política en todos sus ámbitos, mediante la cultura o la economía.

Aún así, China tiene un largo camino que recorrer: tiene que reducir drásticamente su consumo de carbón y sus emisiones de CO₂. Pese a que esté invirtiendo y focalizando sus políticas en el desarrollo sostenible, el ejecutivo chino no debe olvidar que siguen siendo uno de los países que más contaminan del mundo. No es para nada negativo que los esfuerzos del país asiático se centren en cumplir las pautas del Acuerdo de París, pero tampoco se puede aceptar que esto sea un blanqueo de lo que realmente ocurre.

Este trabajo se ha centrado sobre todo en la evolución del sector energético, especialmente al de las energías renovables, con respecto a los Planes Quinquenales y las medidas del gobierno chino a lo largo de los años, teniendo en cuenta la evolución del PIB ppa, las emisiones de CO₂ del país y la capacidad eléctrica. A causa de la limitación de extensión, no se han podido tocar otros puntos como la inversión extranjera, la propia inversión del estado en la innovación, la movilidad sostenible, la transición de las ciudades a ciudades inteligentes y verdes o aspectos más técnicos relacionados con las finanzas, que pueden ser estudiados más adelante al ser temas de gran relevancia. Tampoco se ha tenido en cuenta el efecto medioambiental que tiene la manufacturación de baterías renovables o la intensa explotación de recursos hidroeléctricos en la región del Tíbet.

7. Bibliografía:

- Aglietta, M., & Bai, G. (2016). *China's 13th Five-Year Plan. In Pursuit of a "Moderately Prosperous Society"*. Paris: Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales.
- Ayau Cordón, M. F. (4 de Diciembre de 2007). *¿Capitalismo socialista?* Obtenido de ElCato: <https://www.elcato.org/capitalismo-socialista>
- Ball, J. (21 de Septiembre de 2006). *Did Mao Really Kill Millions in the Great Leap Forward?* Obtenido de Monthly Review: <https://monthlyreview.org/commentary/did-mao-really-kill-millions-in-the-great-leap-forward/>
- Bassets, M. (8 de Enero de 2018). *'Emmanuel De Gaulle' en China*. Obtenido de El País: https://elpais.com/internacional/2018/01/08/actualidad/1515428979_471779.html
- Baxter, T., & Zhe, Y. (7 de Agosto de 2019). *The 14th Five Year Plan: what ideas are on the table?* Recuperado el 14 de Junio de 2020, de China Dialogue: <https://www.chinadialogue.net/article/show/single/en/11434-The-14th-Five-Year-Plan-what-ideas-are-on-the-table->
- BP. (2019). *BP Statistical Review of World Energy*. Sussex: Pureprint Group Limited.
- Bradsher, K. (15 de Diciembre de 2010). *To Conquer Wind Power, China Writes the Rules*. Recuperado el 13 de Junio de 2020, de CNBC: <https://www.cnbc.com/id/40677481>
- China Energy Portal. (21 de Enero de 2020). *China Energy Portal*. Recuperado el 6 de Junio de 2020, de China Energy Portal: <https://chinaenergyportal.org/en/2019-electricity-other-energy-statistics-preliminary/>
- China Three Gorges Corporation. (2017). *2016 Annual Report*. Pekín: China Three Gorges Corporation. Obtenido de http://ctgsail.com/cms/uploads/books/Annual_Report_2016pdf.pdf
- Dansie, G., Lanteigne, M., & Overland, I. (2010). Reducing Energy Subsidies in China, India and Russia: Dilemmas for Decision Makers. *Sustainability*, 2, 475-493.

- Ding, X. (2009). The Socialist Market Economy: China and the World. *Science & Society*, 73(2), 235-241.
- Edmonds, R. L. (Septiembre de 1999). The Environment in the People's Republic of China 50 Years On. *The China Quarterly*, 159, 640-649.
- Encyclopaedia Britannica. (28 de Enero de 2020). *China: Economic policies*. Obtenido de Encyclopaedia Britannica: <https://www.britannica.com/place/China/Economic-policies#ref589618>
- Energy Iceberg. (Enero de 2020). *China's 14th Five Year Plan for Power Sector (1) : There Will be Coal*. Recuperado el 16 de Junio de 2020, de Energy Iceberg: Chinese Clean Power Policy Intelligence & Market Insights: <https://energyiceberg.com/chinas-14th-five-year-plan-for-power-coal/>
- EU and China Partnership on Climate Change. (2 de Septiembre de 2005). EU and China Partnership on Climate Change. Bruselas. Obtenido de https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/international/cooperation/china/docs/joint_declaration_ch_eu_en.pdf
- Farand, C. (11 de Noviembre de 2019). *EU plots climate deal with China* . Recuperado el 29 de Mayo de 2020, de Climate Home News: <https://www.climatechangenews.com/2019/11/11/eu-plots-climate-deal-china/>
- GlobalData. (10 de Febrero de 2020). *China's JinkoSolar preserves its leading global solar PV module shipment rank in 2019*. Recuperado el 13 de Junio de 2020, de GlobalData: <https://www.globaldata.com/chinas-jinkosolar-preserves-its-leading-global-solar-pv-module-shipment-rank-in-2019/>
- Hennig, T., Wang, W., Feng, Y., Ou, X., & He, D. (Noviembre de 2013). Review of Yunnan's hydropower development. Comparing small and large hydropower projects regarding their environmental implications and socio-economic consequences. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 27, 585-595.
- Herberg, M. E., Andrews-Speed, P., Shobert, B., & Zhidong, L. (2014). *China's Energy Crossroads: Forging a New Energy and Environmental Balance*. Seattle: The National Bureau of Asian Research.

- Holzmann, A. (24 de Octubre de 2018). *China's battery industry is powering up for global competition*. Obtenido de Mercator Institute for China Studies: <https://www.merics.org/en/blog/chinas-battery-industry-powering-global-competition>
- Hong, L., Zhou, N., Fridley, D., & Raczkowski, C. (2013). Assessment of China's renewable energy contribution during the 12th Five Year Plan. *Energy policy*, 62, 1533-1543.
- Hsieh, C.-T., & Song, Z. (2015). Grasp the Large, Let Go of the Small: The Transformation of the State Sector in China. *BPEA Conference* (págs. 1-27). Washington D.C.: Brookings Papers on Economic Activity.
- IEEFA. (2018). *Solar is Driving a Global Shift in Electricity Markets*. Cleveland: IEEFA. Obtenido de <https://ieefa.org/wp-content/uploads/2018/05/IEEFA-Global-Solar-Report-May-2018.pdf>
- Ifedolapo, O., & Joel, E. (2018). Co-Movement of Electric Power Consumption and Industrial Growth in Emerging Economies. *Journal of Academic Research in Economics*, 10(3), 501-515.
- International Energy Agency. (2012). *PVPS Annual Report 2011*. Paris: IEA. Obtenido de https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2020/01/ar_2011.pdf
- International Energy Agency. (2019). *PVPS Annual Report 2019*. Paris: IEA. Obtenido de <https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2020/05/IEA-PVPS-AR-2019-1.pdf>
- IRENA. (2013). *30 Years of Policies for Wind Energy: Lessons from 12 Markets*. Abu Dhabi: IRENA. Obtenido de https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2013/GWEC_WindReport_All_web-display.pdf
- Kang, X. (12 de Junio de 2020). *Hydropower Development in China: History and Narratives*. Recuperado el 12 de Junio de 2020, de Research Program on Water, Lands and Ecosystems: Greater Mekong: <https://wle-mekong.cgiar.org/download/mk8-improving-hydropower-decision-making-processes-in-the-mekong/Annex%20II%20Hydropower%20Development%20in%20China%20History%20and%20Narratives.pdf>

- Khanna, P. (2019). *The Future is Asian*. Nueva York: Simon & Schuster Paperbacks.
- KPMG China. (2011). *China's 12th Five-Year Plan: Overview*. Shanghai: KPMG China.
- Kraujalis, V. (7 de Diciembre de 2012). *China's first five year plan achievement at the expense of a generation*. Obtenido de GBtimes: <https://gbtimes.com/chinas-first-five-year-plan-achievement-at-the-expense-of-a-generation>
- Lee, A. C. (20 de Junio de 2019). *Sustainable energy and the State Grid Corporation of China*. Obtenido de Cornell University: SC Johnson College of Business: <https://business.cornell.edu/hub/2019/06/20/sustainable-energy-state-grid-corporation-of-china/>
- Li, A. H. (2016). Hopes of Limiting Global Warming? China and the Paris Agreement on Climate Change. *China Perspectives, 1*, 48-54.
- Liang, Y., Yu, B., & Wang, L. (18 de Julio de 2018). Costs and benefits of renewable energy development in China's power industry. *Renewable Energy, 131*, 700-712.
- Lin, J., Zhou, N., Levine, M., & Fridley, D. (21 de Diciembre de 2007). Taking out 1 billion tons of CO2: The magic of China's 11th Five-Year Plan? *Energy Policy, 26*, 954-970.
- Liu, J. (2019). China's renewable energy law and policy: A critical review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 99*, 212-219.
- Mason, D. (1984). China's Four Modernizations: Blueprint for Development or Prelude to Turmoil? *Asian Affairs: an American Review, 11*(3), 47-70.
- Meng, X., Qian, N., & Yared, P. (20 de Abril de 2015). The Institutional Causes of China's Great Famine, 1959–1961. *Review of Economic Studies, 82*, 1568-1611. doi:10.1093/restud/rdv016
- Neuweg, I., & Stern, N. (7 de Mayo de 2019). *China's 14th Plan, sustainable development and the new era*. Obtenido de LSE Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment: <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2019/05/Chinas-14th-plan-sustainable-development-and-the-new-era.pdf>

- New York Times. (4 de Marzo de 2017). *China and Economic Reform: Xi Jinping's Track Record*. Recuperado el 4 de Junio de 2020, de The New York Times: <https://www.nytimes.com/2017/03/04/business/china-xi-jinping-economic-reform-scorecard.html>
- Price, L., Levine, M. D., Zhou, N., & Fridley, D. (2011). Assessment of China's energy-saving and emission-reduction accomplishments and opportunities during the 11th Five Year Plan. *Energy Policy*, 2165-2178.
- Rapier, R. (5 de Junio de 2018). *Why Did China Tap The Brakes On Its Solar Program?* Recuperado el 13 de Junio de 2020, de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/rrapier/2018/06/05/why-did-china-tap-the-brakes-on-its-solar-program/#30e66c77686f>
- Reuters. (28 de Febrero de 2020). *Coal's share of China energy mix falls to 57.7% in 2019 - stats bureau*. Obtenido de Reuters: <https://www.reuters.com/article/china-energy-idAFB9N2A2084>
- Rose, A. (21 de Enero de 2016). *China's solar capacity overtakes Germany in 2015, industry data show*. Recuperado el 12 de Junio de 2020, de Reuters: <https://www.reuters.com/article/china-solar-idUSL3N15533U>
- Stern, N., Xie, C., & Zenghelis, D. (22 de Abril de 2020). *Strong, sustainable and inclusive growth in a new era for China*. Recuperado el 15 de Junio de 2020, de Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment: http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2020/04/EFC-Report-2_Valuing-and-investing-in-physical-human-natural-and-social-capital-in-the-14th-Plan-2.pdf
- Swiss Re Institute. (2020). *Economic Insights: China's 14th Five-Year Plan: the road to a high-income economy*. Zürich: Swiss Re Institute. Obtenido de https://www.swissre.com/dam/jcr:cf8c99f6-138d-4f45-b601-7dac5989d941/EI_1_2020_FYP_China.pdf
- Tambo, E., Duo-quan, W., & Zhou, X.-N. (Octubre de 2016). Tackling air pollution and extreme climate changes in China: Implementing the Paris climate change agreement. *Environment International*, 95, 152-156.

- Tang, F. (24 de Mayo de 2020). *China's five-year plan to focus on independence as US decoupling threat grows* . Obtenido de South China Morning Post: <https://www.scmp.com/economy/china-economy/article/3085683/coronavirus-china-five-year-plan-focus-independence-us>
- Thomas, W. (2001). *Western Capitalism in China: A History of the Shanghai Stock Exchange*. Aldershot, Inglaterra: Ashgate Publishing.
- Todaro, M., & Smith, S. C. (2020). *Economic Development (13th edition)*. London: Pearson.
- UNFCCC. (2015). *Adoption of the Paris Agreement*. Durban: UNFCCC. Obtenido de <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09.pdf>
- University of Southern California. (31 de Enero de 2012). *Assignment: China - The Week that changed the World*. Obtenido de USC US-China Institute: <https://china.usc.edu/assignment-china-week-changed-world>
- W., K. (Enero-Marzo de 1966). China's Third Five-Year Plan. *The China Quarterly*, 25, 171-175.
- Wall Street Journal. (1 de Noviembre de 2012). *Charting China's Economy: 10 Years Under Hu*. Obtenido de The Wall Street Journal: <https://blogs.wsj.com/chinarealtime/2012/11/16/charting-chinas-economy-10-years-under-hu-jintao/>
- Xiaoping, D. (1984). *Deng Xiaoping: Socialism with Chinese Characteristics*. Recuperado el 20 de Mayo de 2020, de New Learning Online: <https://newlearningonline.com/new-learning/chapter-4/deng-xiaoping-socialism-with-chinese-characteristics>
- Xinhua. (26 de Octubre de 2015). *12th Five-Year Plan achievements a milestone for centenary goal* . Recuperado el 8 de Junio de 2020 , de The State Council: http://english.www.gov.cn/news/top_news/2015/10/26/content_281475220413367.htm
- Xinhua. (16 de Diciembre de 2015). *China takes leading role in global climate deal despite still - developing status*. Obtenido de Pressreader: <https://www.pressreader.com/china/global-times/20151215/281801397910538>

- Xinhua. (5 de Junio de 2020). *China Focus: Going greener, China on course to meet environment goals* . Recuperado el 8 de Junio de 2020 , de XinhuaNet: http://www.xinhuanet.com/english/2020-06/05/c_139117330.htm
- Yang, C.-J. (2017). *Energy Policy in China*. Abingdon, Reino Unido: Routledge.
- Yang, M., Patiño-Echeverri, D., & Yang, F. (Mayo de 2012). Wind power generation in China: Understanding the mismatch between capacity and generation. *Renewable Energy*, 41, 145-151.
- Yuan, X., & Zuo, J. (2011). Transition to low carbon energy policies in China—from the Five-Year Plan perspective. *Energy Policy*, 3855-3859.
- Zenglein, M. J., & Holzmann, A. (2 de Octubre de 2017). *EVOLVING MADE IN CHINA 2025: China's industrial policy in the quest for global tech leadership*. Berlin: Mercator Institute for China Studies. Recuperado el 15 de Mayo de 2020, de The Economist Intelligence Unit.

8. Anexos:

- Anexo 1:

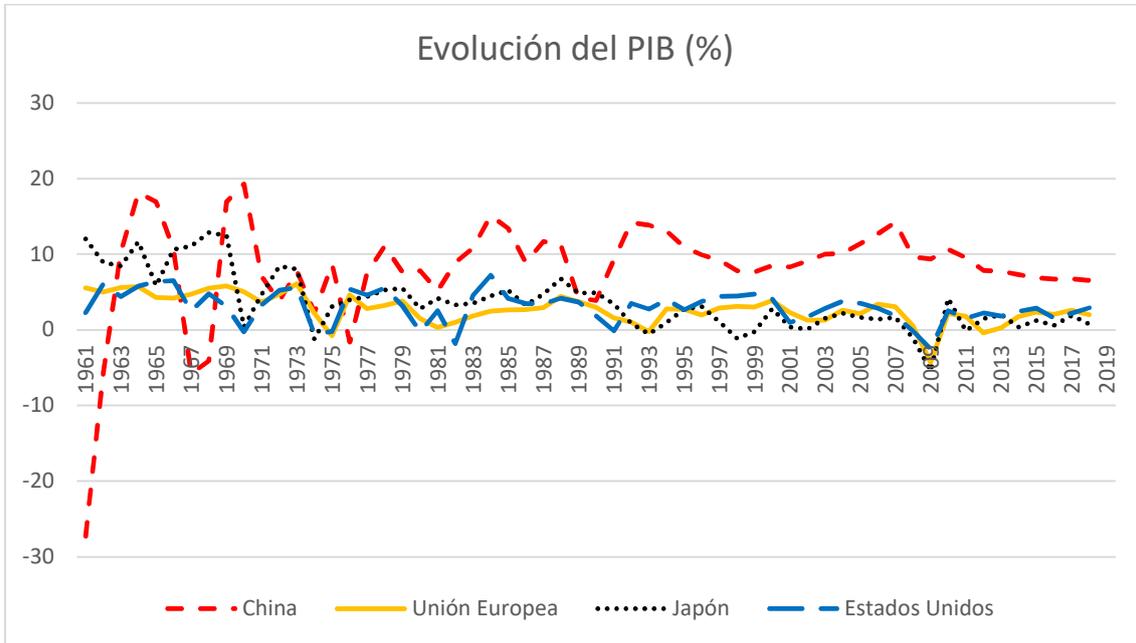


Tabla 1: Elaboración propia, datos del Banco Mundial

- Anexo 2:

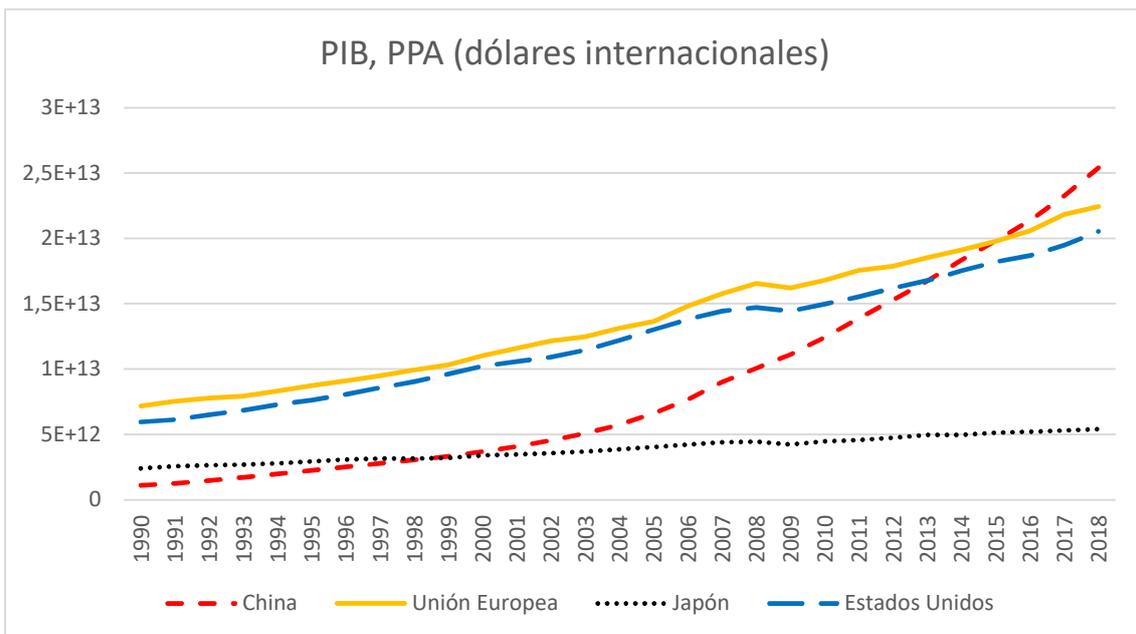


Tabla 2: Elaboración propia, datos del Banco Mundial

- Anexo 3:

Electricity generation (TWh)

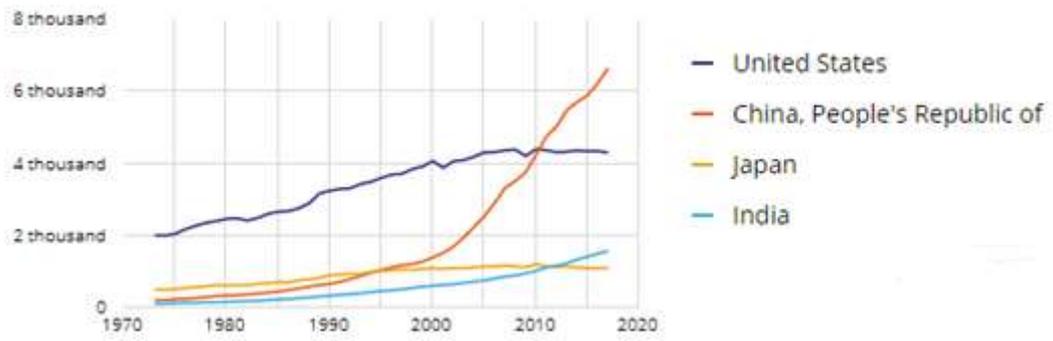


Ilustración 1: Producción Energética de EEUU, China, Japón e India entre 1970 y 2017, información obtenida de la International Energy Agency

- Anexo 4:

Electricity consumption per capita (MWh/capita)

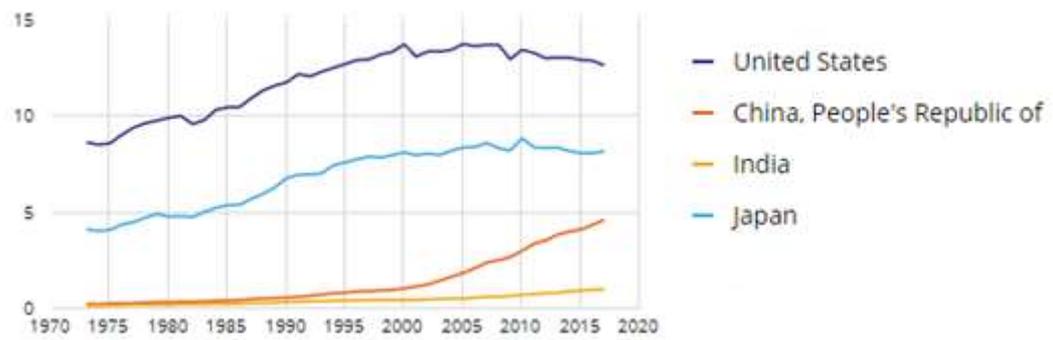


Ilustración 2: Consumo energético per cápita entre 1973 y 2017 en EEUU, China, India y Japón, información obtenida de la International Energy Agency

- Anexo 5:

Share of renewables in electricity production (%)

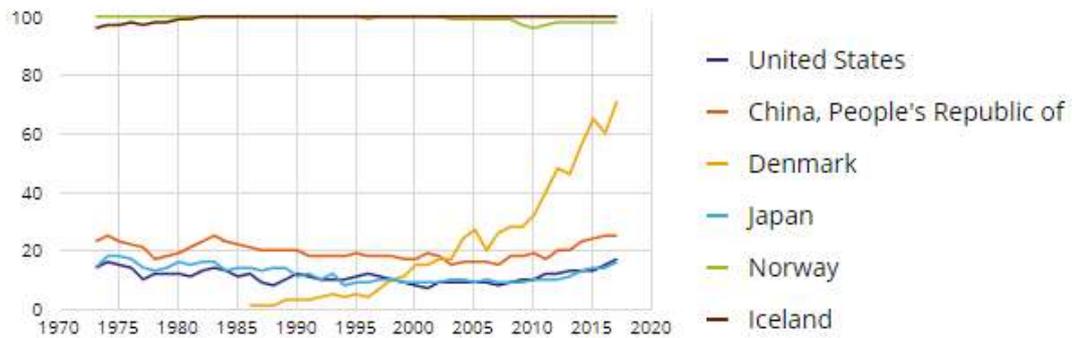


Ilustración 3: Porcentaje de producción de energías renovables entre 1973 y 2017 en EEUU, China, Dinamarca, Japón, Noruega e Islandia, información obtenida de la International Energy Agency

- Anexo 6:

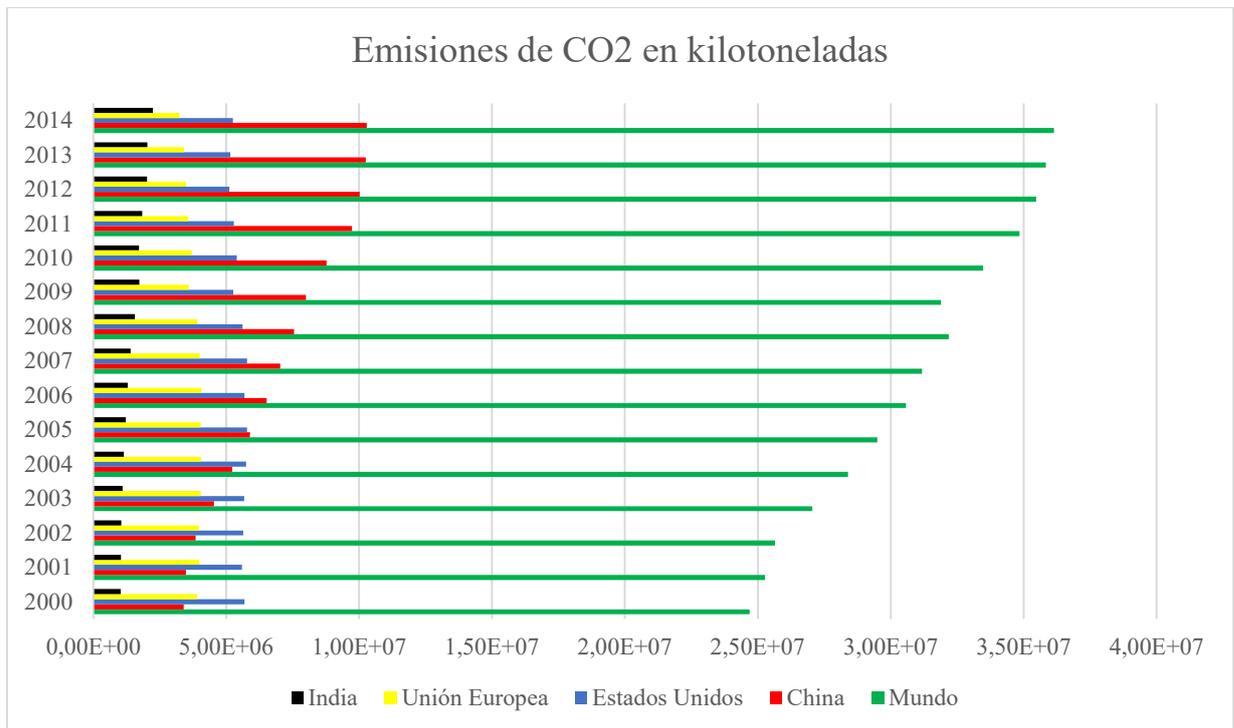


Tabla 3: Elaboración propia, datos del Banco Mundial

- Anexo 7:

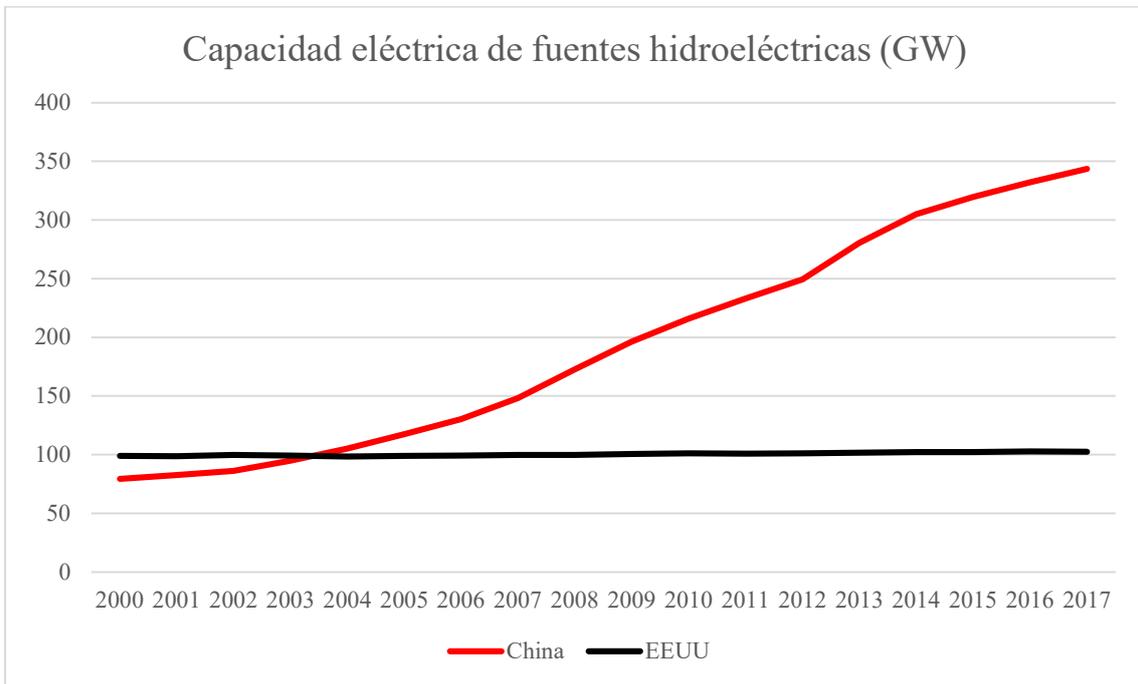


Tabla 4: Elaboración propia, datos de IRENA