



**DOBLE GRADO EN DERECHO Y ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN
DE EMPRESAS**

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO ACADÉMICO [2020-2021]**

TÍTULO:

**EL DESARROLLO DEL SECTOR EÓLICO EN ESPAÑA: UN ANÁLISIS ECONÓMICO,
JURÍDICO Y EMPRESARIAL**

AUTOR: **BRUNO LÓPEZ GARRIDO**

TUTOR: **Dr. FRANCISCO JAVIER SANTOS CUMPLIDO**

DEPARTAMENTO: **ECONOMÍA APLICADA I**

ÁREA DE CONOCIMIENTO: **ECONOMÍA APLICADA**

RESUMEN:

En este TFG se va a realizar un análisis del sector eólico en la economía española. En primer lugar, se mostrará su posición en el contexto internacional, exponiendo los instrumentos que pueden usar los estados para favorecer la implantación de la industria eólica y los resultados de esa actuación. En segundo lugar, se analizarán las condiciones geográficas de las que dispone España para posibilitar la implantación de tales instalaciones, así como el impacto que supone el sector en la economía española. Posteriormente, se expondrá la regulación normativa del sector y como ésta ha afectado positiva o negativamente al desarrollo del sector en España. Por último, se estudiará el caso de una gran empresa del sector, Iberdrola, que es un buen ejemplo del desarrollo de la energía eólica en los últimos años en España.

PALABRAS CLAVE:

Medioambiente, energías renovables, energía eólica, normativa sector eólico, Iberdrola

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO II:	9
ASPECTOS TEÓRICOS	9
2.1 Energías renovables: Una perspectiva general	9
2.2 Modelo energético a nivel mundial y tipos de energía renovables.....	10
2.3. El desarrollo de la energía eólica	12
2.3.1 La energía eólica: Dónde surge, cuándo y cómo se desarrolla	12
2.3.2 Ventajas y problemas de la energía eólica frente a otros tipos de energía	13
2.3.3 Países líderes de la energía eólica	14
2.4 Apoyo estatal al sector de las energías renovables: El caso de la energía eólica.....	15
2.4.1. Apoyo a las energías renovables.....	15
2.4.2 Apoyos específicos a la energía eólica.....	18
ANÁLISIS DEL SECTOR DE LA ENERGÍA EÓLICA EN ESPAÑA.....	21
3.1 Condiciones geográficas de España para las energías renovables.....	21
3.2 Contexto socioeconómico del sector de las energías renovables en España	21
3.3 Análisis del sector de la eólica en España	23
3.3.1. Potencia instalada y su evolución.....	23
3.3.2. Impacto económico de la energía eólica	25
a) Impacto en el empleo	26
b) Impacto en el desarrollo de la innovación y la industria.....	26
c) Impacto en el gasto y los ingresos públicos	27
d) Impacto en el sector exterior (exportaciones e importaciones).....	28
e) Impacto en los beneficios medioambientales	29
NORMATIVA APLICABLE AL SECTOR EÓLICO EN ESPAÑA	31
4.1 Acuerdos internacionales favorecedores del sector eólico en España	31
4.2 Normativa reguladora del sector eólico en la Unión Europea.....	31
4.3 Normativa reguladora estatal del sector eólico	34
4.4 Normativa regional del sector eólico	39
EL CASO IBERDROLA.....	43
5.1 Historia de Iberdrola.....	43
5.2 Contribución de Iberdrola al sector eólico español.....	44
5.2.1 Capacidad y generación.....	44

5.2.2 Dimensión social	44
5.2.3 Dimensión económica	45
5.2.4. Dimensión ambiental.....	45
5.3 Análisis de la estrategia de Iberdrola y perspectivas de futuro	45
5.3.1 Análisis de la ventaja competitiva	45
5.3.2 Estrategia genérica de Iberdrola	47
5.3.3 El análisis DAFO de Iberdrola	47
CONCLUSIÓN.....	49
BIBLIOGRAFÍA.....	51

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Desde la Revolución Industrial, el modelo energético de la economía mundial se ha basado principalmente en el consumo de productos derivados de los hidrocarburos. Primero fue el carbón, posteriormente se unió el petróleo y más recientemente el gas natural. Como consecuencia del gran incremento de la demanda energética mundial y de la gran capacidad contaminante de este modelo basado en hidrocarburos, los problemas medioambientales, tales como el cambio climático, no han hecho más que crecer.

Para paliar los efectos de esos problemas medioambientales se están llevando a cabo muchas iniciativas de carácter mundial, europeo y nacional. La principal solución para reducir las emisiones de CO₂ al medio ambiente, ha surgido de la construcción de un modelo de transición energética que sustituya el uso de las energías contaminantes por el uso de las energías limpias. En este contexto, cobran importancia las energías renovables para asegurar el autoabastecimiento de la población y mitigar los efectos perjudiciales en el medio ambiente.

Entre las energías renovables más utilizadas en España, encontramos la energía eólica que en el año 2019 alcanzó una potencia instalada de 25074 MW, situándose con una cuota de mercado del 20 por ciento en cuanto a la generación de electricidad y equiparándose en cuota de mercado a la energía nuclear (20%).

En base a los motivos expuestos con anterioridad, realizaré en mi trabajo un análisis del sector eólico en España con objeto de mostrar la importancia de dicho sector en la contribución a la lucha contra el cambio climático en el país, generando electricidad a través de energía no contaminante. Teniendo en cuenta este marco de análisis, el trabajo contempla los siguientes objetivos generales:

- En primer lugar, mostrar la importancia del sector eólico en la economía española en aspectos tales como la contribución al PIB o al empleo.
- En segundo lugar, llevar a cabo un análisis de la normativa que envuelve al sector eólico en España y demostrar como su regulación influye de manera decisiva en su desarrollo.
- En tercer lugar, ilustrar la situación de mercado de una empresa perteneciente al sector eólico español, que en este caso sería Iberdrola.

Por otra parte, además de estos objetivos generales podemos contemplar otros objetivos específicos, tales como evidenciar los instrumentos de los que puede hacer uso el Gobierno español para fomentar la energía eólica o bien las condiciones geográficas óptimas de las que dispone España para la instalación de aerogeneradores.

También otros objetivos específicos del trabajo serían explicar el retroceso al apoyo dado a la energía eólica con la promulgación de la ley 24/2013. Por último, cabría destacar un análisis de las amenazas y oportunidades que presenta la industria eólica en España mediante un análisis de las cinco fuerzas competitivas de Michael Porter para el caso específico de Iberdrola

Para conseguir los objetivos mencionados plantearemos una metodología que se apoya en una muy diversa información sobre los diferentes aspectos del sector eólico. Esta

metodología consiste, en primer lugar, en la exposición de los aspectos teóricos más relevantes que están relacionados con el sector y, en segundo lugar, en un análisis empírico en el que se dan respuesta a algunos de esos planteamientos teóricos. Asimismo, cada apartado del TFG, ya sea teórico o empírico, ha seguido una metodología de análisis en la que se parte de lo más general hacia los más particular o específico.

El desarrollo de esta metodología nos va a permitir alcanzar determinadas conclusiones sobre la situación del sector eólico en España y sus perspectivas de futuro y, además nos permitirán responder a cuestiones tales como, ¿Por qué España tiene que seguir apoyando a la industria eólica?, ¿Qué incidencia tiene la normativa europea a la hora de influir en la regulación del sector?, ¿Cuáles son los aspectos dónde más contribuye la energía eólica a la economía española?

Para poder posibilitar el desarrollo del trabajo, hemos recurrido a diversas fuentes bibliográficas que nos han permitido la obtención de información. Por un lado, se ha recurrido a fuentes públicas gubernamentales, que nos han permitido obtener información de manera fiable acerca del sector. Entre ellas, destacan informes elaborados por el Gobierno, normativa aprobada en el sector eólico o anuarios del sector eólico. En el ámbito universitario, hemos recurrido a tesis doctorales, trabajos de fin de máster y manuales ofrecidos por la Universidad. También, en el ámbito internacional destacar los informes elaborados por algunas organizaciones internacionales. Por último, se han utilizado otras fuentes, tales como artículos científicos, informes integrados de empresas concretas o artículos de periódicos.

Además, para poder realizar el análisis empírico, hemos obtenido datos del sector eólico tanto de fuentes públicas como privadas. En primer lugar, fuentes públicas de datos han sido, por ejemplo, la Red Eléctrica Española, la Oficina Española de Patentes y Marcas o la Agencia Andaluza de la Energía entre otras. En segundo lugar, fuentes privadas de datos han sido la Asociación Empresarial Eólica, la Asociación de Parques Eólicos de Castilla y León, Deloitte o Iberdrola entre otras

En cuanto a la estructura de este TFG, esta se compone de seis capítulos que tratan de abordar en conjunto el análisis del sector eólico en profundidad y su incidencia en España. Así, tras este primer capítulo de introducción, en el capítulo II, llevaremos a cabo una visión de las energías renovables desde una perspectiva general a nivel mundial. También, nos centraremos en la energía eólica en sus orígenes, en las políticas estatales destinadas a ellas, en los instrumentos que emplean los gobiernos y los resultados de dicha regulación.

En el capítulo III, expondremos un análisis económico del sector eólico en España. Para ello, mostraremos su incidencia a través de una serie de variables, tales como la potencia instalada, la contribución al PIB, el empleo generado, la innovación o el impacto en el sector exterior.

El capítulo IV estaría enfocado a un análisis desde una perspectiva jurídica. Así, expondremos como la regulación oficial influye de manera decisiva en el sector eólico. En concreto, analizaremos las normativas en los diferentes ámbitos: internacional, europeo, nacional y autonómico.

En el capítulo V, ofreceremos un análisis de una empresa española líder en el sector eólico: Iberdrola. Para ello, contextualizaremos su importancia en el país mediante su aportación a la construcción de parques, generación de empleo, etc. Además, analizaremos las fortalezas y debilidades que posee, con objeto de asegurar su permanencia y viabilidad en el futuro.

Por último, en el capítulo VI, se expondrán las principales conclusiones generales y específicas derivadas del análisis teórico y empírico anterior, para, posteriormente, exponer la importancia que dicho sector puede tener en el futuro habida cuenta del enorme desarrollo que las energías renovables están teniendo como consecuencia del apoyo estatal y de su capacidad para frenar determinados problemas medioambientales.

CAPÍTULO II:

ASPECTOS TEÓRICOS

2.1 Energías renovables: Una perspectiva general

Hoy en día, las energías renovables son un tema de relevancia mundial para la reducción de los problemas medioambientales, tales como el cambio climático. La toma de conciencia sobre estos problemas surgió a raíz de numerosos estudios, tales como el Informe Brundtland, donde se ponía de manifiesto que las fuentes energéticas tradicionales, principalmente los hidrocarburos, eran muy contaminantes y, por tanto, su uso dañaba a los ecosistemas.

Estos estudios también contribuyeron a la implantación y difusión de las energías renovables. De hecho, uno de ellos se usó para propuesta de la Comisión de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1987, que acuñó el término desarrollo sostenible: *“ el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias ” (Brundtland, 1987).*

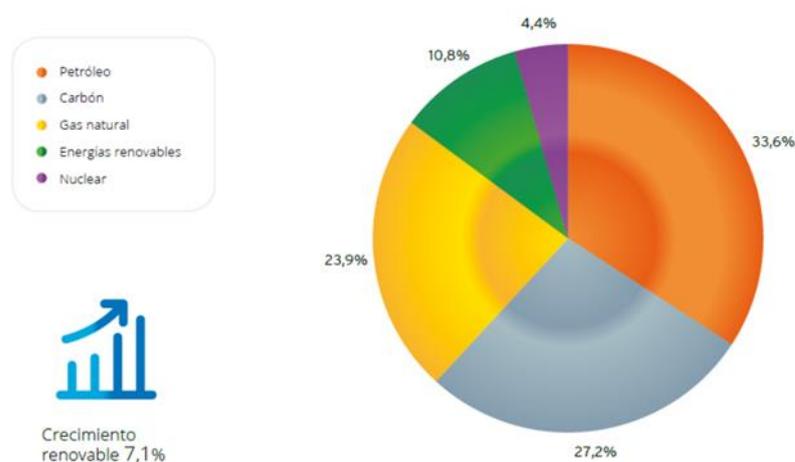
A pesar de esta concienciación con el problema medioambiental, ha resultado contradictorio que la mayoría de los países estén usando fuentes destructoras de sus ecosistemas y dañinas para la sociedad, y al mismo tiempo estén promoviendo acuerdos internacionales, tales como el Protocolo de Kyoto, en los que se expresa la preocupación por garantizar un nivel de vida adecuado y sostenido para las generaciones venideras.

Un hito de importancia respecto al problema medioambiental ha sido el Acuerdo de París de 2015, que establece una serie de metas y objetivos para los Estados que lo han suscrito. En base a ello, España presentó un Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 con el objetivo de reducir en un 23 por ciento los gases de efecto invernadero. Para lograrlo, el gobierno español quiere aplicar una serie de medidas, tales como la descarbonización o que el 74 por ciento de la generación eléctrica sea promovida a través de energías renovables (Miteco, 2020)

Las energías usadas por la sociedad desde la Revolución Industrial se han basado principalmente en explotar recursos que no eran renovables, como el carbón, el petróleo o el gas natural. La utilización de estos recursos genera dos problemas. Por un lado, el mencionado más arriba, problema medioambiental. Por otro lado, dado que la dotación de estos recursos está desigualmente distribuida entre los países de la economía mundial, aquellos que carecen de ellos necesitan conseguirlos, incurriendo en elevados costes económicos. Por ejemplo, en el caso de España, su balanza comercial tradicionalmente ha sido deficitaria debido a que no ha dispuesto de la mayoría de los recursos naturales energéticos, especialmente, hidrocarburos, y ello le ha hecho depender fuertemente del exterior.

Como contrapartida a la utilización de estos recursos no renovables surgen los recursos renovables, cuya característica distintiva es su obtención de la naturaleza de manera continua y sin posibilidad de agotamiento. De esta forma, además, garantizan el autoabastecimiento para los países y no producen efectos contaminantes, asegurando el futuro de la humanidad (Serrano, 2012)

Gráfico 2.1: Porcentaje de energías presentes en el ámbito mundial



Fuente: Asociación de empresas de energía renovable, 2020

2.2 Modelo energético a nivel mundial y tipos de energía renovables

El modelo energético se basa en un conjunto de recursos, los cuales han sido incorporados por los países a lo largo de las diferentes revoluciones industriales. Así, hablamos del carbón, el petróleo, el gas natural o la energía nuclear. A la combinación en diferentes fuentes de energía en un país concreto se le denomina mix energético.

A partir del año 1980, se produce la incorporación de dos nuevas energías al mix energético; hablamos de la energía solar y la energía eólica

Este modelo de mix energético presenta un grave problema, consistente en que la mayoría de los recursos que lo componen no son renovables. El problema se agrava aún más, puesto que hay un aumento del crecimiento demográfico y ello conlleva una mayor demanda de los recursos energéticos (BBVA, 2018).

La solución que el mundo puede ofrecer es usar las últimas energías que han sido incorporadas al mix energético, las energías renovables, entre las cuales, además, de la eólica y solar antes citadas, están la termosolar, hidráulica, biomasa, geotérmica o mareomotriz.

No obstante, la transición a un modelo con mayor peso de energías renovables en el mix energético viene acompañado de una serie de problemas:

-Costes de abandono de las fuentes no renovables. Las fuentes no renovables producen una gran cantidad de energía por lo que reducir la dependencia de ellas será muy difícil, además de las instalaciones construidas, las cuales en muchos países tardarán años en cerrarse.

- Una instalación de energía renovable supone por el momento unos costes más elevados que los de las no renovables.

- Es más difícil almacenar la energía generada por los recursos renovables que la de las no renovables.

A pesar de todo ello, la población es consciente de la necesidad del cambio y poco a poco las energías renovables irán ocupando un mayor espacio y para ello será fundamental el apoyo tanto del sector público como del privado (BBVA, 2018).

Teniendo en cuenta las características comunes de las energías renovables surgieron diferentes tipos, los cuales detallaremos a continuación:

1.Energía solar térmica: Esta basada en transformar la energía obtenida a raíz del Sol en energía térmica. En el ámbito mundial es una fuente poco utilizada todavía. Sin embargo, en muchos países europeos, y en España, se canalizan recursos en forma de subvenciones y ayudas, con objeto de incrementar esta fuente. Entre sus aplicaciones, destacamos los captadores solares instalados en los hogares, con la finalidad de proporcionar a los consumidores agua caliente (Serrano, 2020).

2.Energía solar fotovoltaica: Es obtenida a través de unas células solares mediante los rayos solares del sol que inciden en las cédulas funcionando las mismas como conductores de la energía solar y posibilitando la transformación en energía eléctrica. Es un sector con gran potencial en aquellos países donde se dan las condiciones climáticas para tener muchas horas de sol, por ello aquellos países como China o Italia, en principio, parten de unas condiciones óptimas para posibilitar la implantación de dicha tecnología. Además, en los últimos años no resulta tan cara obtener la tecnología necesaria y se ha producido un descenso en el precio de las placas solares fotovoltaicas (Serrano, 2012).

Uno de los países que explota más eficientemente este tipo de energía podemos citar a Alemania. A pesar de que su clima le permite menos horas de Sol que en España, se sitúa por delante de éste en la utilización de este tipo de energía, gracias a la decisión del Gobierno de reducir el uso de las centrales nucleares (Mosquera, 2015).

3.Energía eólica: originada a través del viento, consistente en transformar el viento en electricidad, valiéndose para ello de unos aerogeneradores. Dicha energía, es una de las principales fuentes de energías renovables en países como China o EEUU y propició su entrada en muchos países europeos a través de la crisis del petróleo entre 1973-1986 (BBVA, 2018). En función de la zona donde colocamos los aerogeneradores, diferenciaremos dos tipos de parques eólicos:

1.Onshore: Se sitúan el conjunto de aerogeneradores sobre la tierra. Se ha observado un incremento en los últimos años, favorecido por el avance de las tecnologías y su consiguiente abaratamiento.

2.OffShore: Son aquellos que están situados en el mar, tienen un mayor potencial a la hora de generar electricidad, debido a la mayor cantidad de viento en el mar. No obstante, a nivel mundial no todos los países están en las mismas condiciones para poder implantarlo, ya que el proceso de implantación suele ser costoso y más si tenemos en cuenta que suelen ser instalaciones que se instalan cerca de la costa, por lo que, si el suelo marítimo del país en cuestión se vuelve profundo a poca distancia de la costa, encarecerá los costes dificultando su instalación (Eolivertical, 2019).

4.Energía de la biomasa: obtenida a través del Sol. Los seres vivos almacenan la energía solar. En este proceso se crean subproductos, mediante los cuales podemos obtener energía aprovechable de ella. En función de que intervenga la actividad humana o no podemos diferenciar entre natural, residual y producida (Fundación Endesa, 2020).

5.Energía hidráulica: Consiste en reunir la energía solar almacenada en el agua de los ríos, lagos y glaciares para transformarla en electricidad. Tradicionalmente, ha sido una fuente muy utilizada en Europa, pero debido a los elevados gastos para implantar las centrales y a los daños hacia el medio ambiente, está experimentando una recesión frente a otras fuentes (Serrano, 2012). No obstante, es una energía que sigue siendo una de las más utilizadas y que cuenta con grandes perspectivas de futuro en los países de América Latina y el Caribe, los cuales disponen de zonas para posibilitar la implantación (Alarcón, 2020).

6.Energía geotérmica: Consiste en usar el calor generado en el interior de la tierra para producir electricidad. En España es un recurso inutilizado. No obstante, hay zonas como las Islas Canarias o Madrid que cumplirían con las condiciones para tener éxito a la hora de extraer esta novedosa energía. A nivel mundial, los principales países productores de energía geotérmica serían Estados Unidos, Indonesia y Filipinas (NS MEDIA GROUP LIMITED, 2020).

7.Energía del mar: Consiste en obtener energía a partir de las olas y las mareas marinas. Así en función de su procedencia, diferenciamos olamotriz, maremotérmica, mareomotriz, de corrientes salinas y de gradiente salino. Es una energía a nivel mundial generalmente poco utilizada. A nivel europeo, los principales productores son Francia y Reino Unido. Otros importantes productores fuera de la Unión Europea serían Corea del Sur o Canadá. En España aún no hay instalaciones. Sin embargo, teniendo en cuenta la cantidad de costas presente en España, zonas como la Costa Cantábrica o las Islas Canarias, podrían beneficiarse de manera muy positiva de la implantación de este recurso (Alcanzia, 2017).

2.3. El desarrollo de la energía eólica

2.3.1 La energía eólica: Dónde surge, cuándo y cómo se desarrolla

El recurso al viento como fuente de obtención de energía, ha sido usado por la civilización a lo largo del tiempo mediante diferentes procesos tecnológicos, tales como molinos de viento para obtener grano o el uso de las velas para los barcos. Si tenemos en cuenta el uso del viento como fuente de obtención de energía, podemos situar el nacimiento de la energía eólica en el siglo V a.C. en Egipto, donde se confeccionaban velas para los barcos (Díez, 2002).

Para transformar la energía del viento en electricidad, los molinos de viento se componen de aeromotores que permiten dicho proceso. Los aeromotores están presentes en nuestra sociedad, al menos desde el siglo V a.C, cuando se tiene constancia de molinos de viento que recibían el nombre de panémonas dedicados a bombear agua para posibilitar la labranza de la tierra. Posteriormente, en Persia, surgen molinos de viento con objeto de bombear agua y posibilitar la moltura de grano (Larrea, 2013).

En Europa, los primeros molinos de viento instalados en algunos países europeos datan del siglo XII d.C. Los primeros países europeos en disponer de molinos de viento fueron Francia, Inglaterra y Países Bajos. A partir de ahí, se fueron expandiendo por todo el continente de Europa.

Los molinos de viento se van perfeccionando con el tiempo mediante innovaciones tecnológicas: el abanico de aspas, los frenos hidráulicos o las aspas aerodinámicas. En el siglo XIX, comienzan a utilizarse los aeromotores para obtener electricidad. Dicho proceso se mantuvo en constante crecimiento a lo largo del tiempo hasta el siglo XX, cuyo

principal punto de inflexión vino de la mano de la utilización de combustibles fósiles, en especial, el petróleo que produjo el estancamiento de innovaciones en el sector eólico (Díez, 2002).

A pesar de todo lo dicho, la energía eólica volvió a cobrar fuerza con la crisis del petróleo en 1973. A finales del siglo XX, volvieron las innovaciones relacionadas con las industrias de energías eólicas, lo que favoreció que aumentará su utilización mediante el abaratamiento de los costes, atrayendo con esta reducción de costes al sector privado.

En el siglo XXI se produce un auge de la energía eólica, gracias a las acciones de los gobiernos para posibilitar la transición a un modelo energético renovable. En este siglo, el aumento de la obtención de la energía del viento se ve favorecido por una segunda variante de la energía eólica, que sería la energía eólica marina. Aunque dicha energía tiene menor potencia instalada que la energía eólica terrestre, será capaz de obtener unas reservas de energías considerables en el futuro (AEE, 2020).

La energía eólica es un tipo de energía originada a partir del viento. Para generar electricidad, utiliza unos aerogeneradores capaces de transformar la energía cinética proveniente de las corrientes de aire en electricidad. Dichos aerogeneradores se pueden agrupar en parques eólicos (Larrea, 2013).

El funcionamiento de un parque eólico consistiría en generar electricidad mediante los aerogeneradores y transmitirla mediante una red de cables situados en el subsuelo, encargados de transmitir la energía hacia una estación transformadora. Una vez que llega a la estación, la electricidad se transmite hacia los diferentes hogares por las compañías eléctricas (Iberdrola, 2020).

Para que un parque eólico sea fuente de beneficios, es necesario que esté presente el recurso que hace posible el funcionamiento de la energía eólica: el viento. El proceso de obtención del viento viene dado por las diferentes velocidades en los procesos de absorción y liberación del calor por parte del agua y de la tierra. Esta diferente velocidad proviene de la rotación de la tierra. Por el día, el viento se dirige desde el mar hacia las costas, y por la noche, el viento se dirige desde las costas hacia el mar, como consecuencia de los tiempos de retención del calor del Sol (Larrea, 2013).

2.3.2 Ventajas y problemas de la energía eólica frente a otros tipos de energía

La energía eólica tiene una serie de ventajas respecto a otros tipos de energías (López, 2017):

1. Es una fuente de energía renovable. La energía eólica procede del viento, el cual es una fuente de energía que siempre va a estar presente en la naturaleza por lo que podremos disponer de ella y no agotar el viento.
2. Es un recurso natural presente en la mayoría de los países. Es una buena técnica para aquellos países que importan la mayoría de los recursos energéticos del exterior, puesto que le permite reducir las importaciones y garantizar su propio autoabastecimiento.
3. El espacio ocupado por las instalaciones eólicas suele ser menor que otras instalaciones de energías renovables o no renovables.
4. Gracias a las ayudas de los gobiernos y al efecto de la competitividad, los costes relacionados con la instalación, producción y puesta en marcha se han reducido,

proporcionando mayores expectativas de beneficios y mayor rentabilidad que otras instalaciones energéticas.

5. En caso de cierre y reposición del suelo al estado original, las instalaciones eólicas permiten dejar el suelo tal y como estaba en su situación original, al no alterar sus características. Situación que no se origina con las instalaciones que usan recursos no renovables.

6. Las instalaciones eólicas no producen emisiones de CO₂, al igual que otras energías renovables, por lo que su uso contribuye a frenar el efecto invernadero y el cambio climático.

No obstante, la energía eólica presenta una serie de desventajas respecto a otro tipo de energías (López, 2017):

1.El impacto ambiental: Las turbinas de los aerogeneradores pueden provocar la muerte de cientos de aves y murciélagos al año. Asimismo, los aerogeneradores provocan cierta contaminación acústica, cuyo impacto es mayor en el caso de la energía eólica offshore.

2.Clima impredecible: El viento no siempre está garantizando, debido a que puede variar en cuanto a velocidad, intensidad o dirección. Un aerogenerador a una velocidad muy pequeña resulta poco rentable y a una velocidad mayor de la prevista puede suponer un peligro para el propio aerogenerador causándole daños. Por consiguiente, provoca que la producción generada sea intermitente al depender del viento.

3. La energía no es almacenable lo que ocasiona que no garantice el continuo abastecimiento a la población.

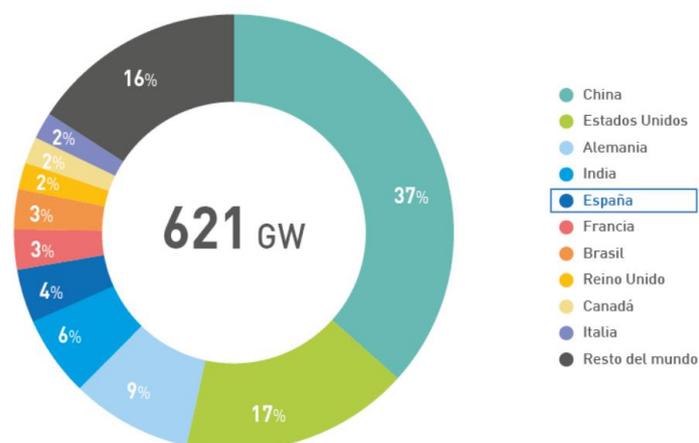
4. El impacto en el paisaje: Los aerogeneradores perjudican la imagen del paisaje, al ser muy altos y poder ser observados desde largas distancias.

2.3.3 Países líderes de la energía eólica

La energía eólica está presente en mayor o menor medida en todos los países. No obstante, hay una serie de países que tienen mayor potencia instalada que otros, lo que les permite generar una gran cantidad de energía. Diferenciaremos dos vertientes correspondientes a los dos modelos de energía eólica.

En cuanto a la energía eólica terrestre instalada, destacaría China con un 37 por ciento del total mundial, EEUU con un 17 por ciento, Alemania con un 9 por ciento y en cuarto lugar India con un 6 por ciento.

Gráfico 2.2: Ranking de países por potencia terrestre acumulada en energía eólica



Fuente: GWEC, 2020.

En cuanto a la energía eólica offshore acumulada, representa menor capacidad que la terrestre. A pesar de ello, poco a poco va aumentando su peso en el ámbito mundial. Los principales países en este sector serían Reino Unido con un 33 por ciento del total mundial, Alemania con un 26 por ciento, China con un 23 por ciento y Dinamarca con un 6 por ciento (AEE, 2021).

2.4 Apoyo estatal al sector de las energías renovables: El caso de la energía eólica

2.4.1. Apoyo a las energías renovables

El cambio climático es uno de los principales retos para nuestra sociedad. La sociedad es consciente tanto de las causas que lo originan, como de los efectos que contribuyen al cambio climático.

La principal causa del cambio climático serían las emisiones de gases de efectos invernaderos como consecuencia de la utilización de industrias relacionadas con energías no renovables. Por consiguiente, el cambio climático trae consigo efectos perjudiciales para la población: pérdida de la fauna, subida del nivel de mar, subida de temperaturas, etc. (Labandeira et al.,2011).

El sector energético no renovable satisface las necesidades de la población actual, a costa de efectos negativos sobre el ser humano. A raíz de esto, los gobiernos se han preocupado por fomentar las energías limpias, transitando hacia un modelo energético renovable, que posibilite reducir el aumento de la temperatura mundial.

El nuevo modelo energético no solo tiene efectos beneficiosos para el medio ambiente, sino que contribuye a garantizar suministros básicos a la población, en particular una posible solución para las dificultades de accesos a los suministros en África. Todos aquellos gobiernos que conviertan estas fuentes de energías, en el centro de su modelo económico, podrán beneficiarse de los innumerables beneficios.

Un país basado en el uso de instalaciones de energías renovables reducirá los costes económicos relacionados con las importaciones, evitará conflictos de propiedad de materias primas exclusivas con otros países, generará puestos de trabajo y reducirá la incertidumbre económica del país. Finalmente, una vez instalada los procesos de producción son más baratos que los métodos de producción de las industrias tradicionales (Labandeira et al.,2011).

Para conseguir mitigar el cambio climático, los gobiernos de los países juegan un papel fundamental en el modelo de transición hacia un modelo basado en energías renovables. Para ello, previamente habría que establecer las políticas que se deben de llevar a cabo, para conseguir el nivel adecuado de producción de energía renovable.

Las políticas que el gobierno puede llevar a cabo se diversifican en dos tipos: política climática y política de promoción de energías renovables (Labandeira et al., 2011).

Las políticas climáticas ayudan al sector de las renovables, puesto que cuantifican las externalidades negativas estableciendo límites de emisiones de CO₂, que conllevan indirectamente una presión para sustituir a las industrias de energías no renovables por las industrias de energías renovables.

Las políticas de promoción de las energías renovables están basadas en ayudas y subvenciones para propiciar la investigación en I+D, y a través de ella, el desarrollo tecnológico. Así, conseguiremos una mejor rentabilidad de las industrias renovables, con la finalidad de que potenciales emprendedores decidan invertir en el sector.

Para que una política de promoción sea viable tiene que contar con una serie de consideraciones: tener en cuenta todos los beneficios y costes sociales, tiene que ser clara y transparente y tiene que ser consciente de los efectos negativos en otros ámbitos que puede conllevar su implantación. Finalmente, tiene que ser flexible para poder ajustarse al contexto en que tiene que ser implantada.

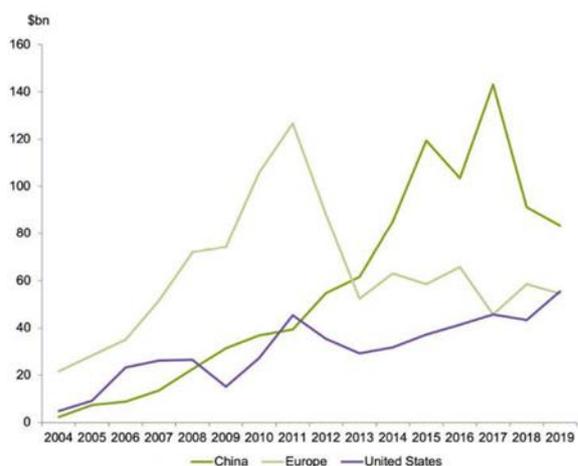
Las políticas descritas con anterioridad se basan en una serie de aplicaciones concretas. En cuanto a las políticas de cambio climáticos, un posible instrumento para llevarla a cabo sería establecer un precio a las emisiones de CO₂. Ello puede llevarse cabo de dos maneras: bien mediante un impuesto, o bien mediante un mercado con diferentes tarifas en función de las emisiones de CO₂ producidas. Esta medida perjudica a los combustibles fósiles en beneficio de las energías renovables, debido a que aumentan los costes relacionados con las industrias de energías contaminantes.

En cuanto a las políticas de promoción de las energías renovables diferenciaremos dos: un apoyo directo a la innovación, y, en segundo lugar, los incentivos establecidos para la puesta en marcha a gran escala. Con dichos apoyos, podemos reducir los costes relacionados con las energías renovables, tanto de manera directa como de manera indirecta mediante las economías de escala y los avances tecnológicos.

Dependiendo del ciclo de vida del sector de las energías renovables, nos convendría aplicar una política de promoción u otra. En caso de una industria no madura, sería más oportuno el apoyo directo a la innovación debido a las dificultades del sector privado para costearlas. En caso de una industria madura, el sector privado suele disponer de recursos, por lo que convendría una política de incentivos para poder mejorar la eficiencia y efectividad de las mismas (Labandeira et al., 2011).

En cuanto a los países que más intervienen en energías renovables, en la última década experimentó un cambio de tendencia. En el año 2005, Europa y Estados Unidos lideraban la inversión gracias al apoyo estatal. No obstante, todo ello va cambiando hasta que, en el año 2012, China se sitúa en el primer lugar, con un volumen de inversión en el año 2019 de 83,4 billones de dólares (Frankfurt School, 2020).

Gráfico 2.3: Inversión en capacidad de energías renovables en China, EEUU y Europa



Fuente: Frankfurt School University, 2020

Para concretar, los países que en el año 2019 intervienen más en el ámbito de las energías renovables son China, Estados Unidos, Alemania, Brasil y India. China y EEUU llevan a cabo cada año enormes inversiones en energías renovables, sobre todo en energía solar y eólica, que les permiten situarse en el primer puesto y segundo puesto de ambas renovables (Frankfurt School, 2020).

Brasil aprovechó los recursos naturales de los que dispone y invirtió para favorecer su generación hidroeléctrica, eólica y fotovoltaica. En cuanto a Alemania, a pesar de estar en condiciones menos favorables para posibilitar la obtención de energía renovable a partir de sus recursos naturales, recurrió a políticas gubernamentales e iniciativas como la *energiewende*, que permitió la realización de grandes inversiones, y posibilitó, que en el año 2019 fuera capaz de cubrir el 54,5 por ciento de la electricidad a partir de energías renovables.

India es un caso peculiar. A pesar de ser uno de los países más contaminantes del mundo, el gobierno ha llevado a cabo programas y planes para situarse en los cinco países con mayor capacidad añadida de energías renovables, lo que posibilitó que se convirtiera en uno de los países con mayor generación eólica y solar del mundo (World Energy Trade, 2019).

La actividad regulatoria está ayudando a la transición del modelo energético mundial. En 2019, las emisiones de CO₂ quedaron estabilizadas respecto al año anterior situándose en una cantidad de 33 Gt. Para conseguir esta cifra contribuyeron dos factores: el mayor uso de las fuentes renovables y la sustitución creciente del carbón por el gas natural (Elcacho, 2020).

En EEUU, las políticas climáticas y de apoyo a las renovables permitieron reducir las emisiones hasta una cantidad de 4,8 Gt. En la UE, las emisiones se redujeron y alcanzaron los 2,9 Gt.

No obstante, en el bloque oriental los resultados fueron opuestos. Las emisiones de CO2 aumentaron en 400 millones de toneladas, alcanzando una cifra de 10 Gt de emisiones.

En el continente de Asia, el uso del carbón supone una cifra del 50 por ciento mundial, por lo que contribuye a las generaciones de CO2. Aunque en Asia se encuentran alguno de los mayores productores de energía renovable en el mundo, también usan cantidades ingentes de carbón, por lo que atenúan los efectos de la reducción de emisiones de CO2 (Elcacho, 2020).

Finalmente, las actividades regulatorias ejercidas por los países han permitido reducir el coste de las industrias de energías renovables tanto de manera directa como indirecta, lo cual posibilitó que el sector fuera muy atractivo para aquellas empresas que decidieran entrar en él, debido a que a medida que se iba reduciendo el coste, el desembolso inicial era menor y aumentó la demanda generada hacia las renovables, gracias al efecto de las políticas gubernamentales.

2.4.2 Apoyos específicos a la energía eólica

La industria eólica dispone de políticas climáticas y políticas de apoyo a las energías renovables, para posibilitar el apoyo regulatorio y económico al sector eólico. Las políticas climáticas, como ya mencionamos con anterioridad, afectan a la energía eólica indirectamente al promover ecotasas a la electricidad producida con fuentes no renovables o políticas de CO2 (Labandeira et al., 2011).

En cuanto a los mecanismos de apoyo a las energías eólicas promovidos por los gobiernos llevaremos a cabo una diferenciación:

En primer lugar, tenemos mecanismos basados en las grandes inversiones en energía eólica (USAID, 2014):

1.Subastas: una serie de promotores presentan ofertas durante un tiempo, aquel que sea capaz de ofrecer el servicio al menor coste posible, obtendrá un contrato a largo plazo para llevar a cabo el proyecto. Tiene como ventaja la libre competencia entre los promotores y el hecho de que el contrato limitará la capacidad instalada, lo que reducirá los posibles riesgos que puedan producirse.

2.Subsidios a la inversión. Ayudarán a reducir los altos costes iniciales, haciendo que los proyectos de industrias eólicas proporcionen rentabilidad en un plazo menor de tiempo.

3.Incentivos fiscales. Basados en fomentar las energías eólicas mediante aplicaciones de un IVA reducido, exenciones de diferentes impuestos o amortizaciones aceleradas. Este tipo es de gran utilidad en países como EEUU.

4.Acuerdos de compra. Consisten en establecer precios previos para posibilitar la posterior adquisición y ayudar en la financiación de las instalaciones eólicas.

En segundo lugar, tenemos mecanismos basados en la generación de electricidad (USAID, 2014):

1.Tarifas Avanzadas de Renovables. Los servicios públicos compran la energía a un precio fijo durante un periodo establecido. Un ejemplo, es el caso de Filipinas.

2.Sistemas de tarifas preferenciales. Incluyen las tarifas avanzadas, pero también incluyen tarifas que son ajustables en función de la generación de electricidad. Un país que uso este sistema fue Alemania.

3.Sistemas de cuotas y certificados verdes: Este sistema es seguido en países como Gran Bretaña o Italia. Mediante este sistema, las compañías eléctricas deberán obtener un porcentaje de electricidad a partir de energías renovables, determinando el mercado su correspondiente coste.

Algunos países han aprovechado estas regulaciones para situarse entre los mayores generadores de energía eólica del mundo, citaremos algunos de ellos (Reve, 2020):

China es el líder en energía eólica. Por consiguiente, ha tenido que realizar a lo largo de los años fuertes inversiones en energía eólica en forma de tarifas avanzadas de renovables. En el año 2019, incrementó su posición en energía eólica a través de las tarifas y subastas. No obstante, el apoyo financiero directo será menor en los próximos años, debido a que el sector de la energía eólica en China es un sector maduro, en el cual los inversores privados dispondrán de recursos para financiar las inversiones.

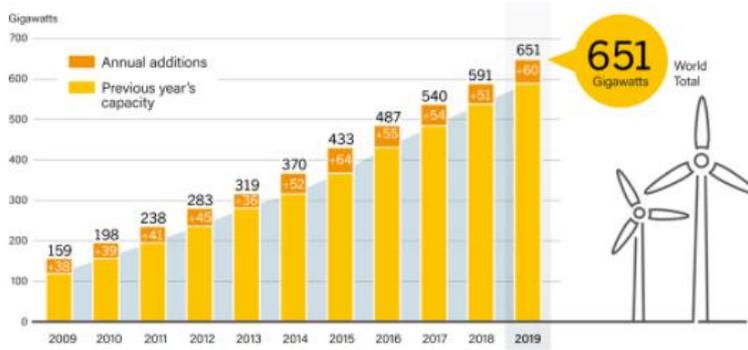
Alemania aumentó en el año 2019 un 12 por ciento la energía eólica terrestre y un 27 por ciento la energía eólica marina alcanzando 126 TWH. No obstante, las instalaciones eólicas terrestres han disminuido respecto al periodo 2014-2017, debido a las trabas constantes a la hora de poder participar en una subasta, por lo que ha reducido el número de posibles participantes en la subasta. Para conseguir situarse como una de las mayores potencias en energía eólica, utilizó mayormente el sistema de tarifas preferenciales como apoyo directo.

En Estados Unidos aumentaron las instalaciones eólicas, promovido por las demandas de los servicios públicos y los objetivos de responsabilidad social corporativa como medidas indirectas de apoyo a las renovables. Además, se llevaron a cabo acuerdos de compras de industrias eólicas, que posibilitaron que la industria eólica fuera capaz de producir una cantidad de 105,6 GW en 2019.

Excepcionando los primeros países mundiales de energía eólica, el apoyo a las renovables se canalizó en su mayor parte mediante subastas para reducir el alto precio.

La potencia acumulada de la energía eólica mundial llegó a obtener 651 GW. Esa cantidad mayormente procede de la conocida como energía eólica terrestre. Sin embargo, en los últimos años estamos experimentando un aumento de la energía eólica marina. La potencia acumulada de la energía eólica marina es muy pequeña en comparación con la terrestre debido fundamentalmente a los costes y a las dificultades para la instalación (AEE, 2021).

Gráfico 2.4: Capacidad eólica instalada en Gigavatios



Fuente: GWEC, 2020

CAPÍTULO III:

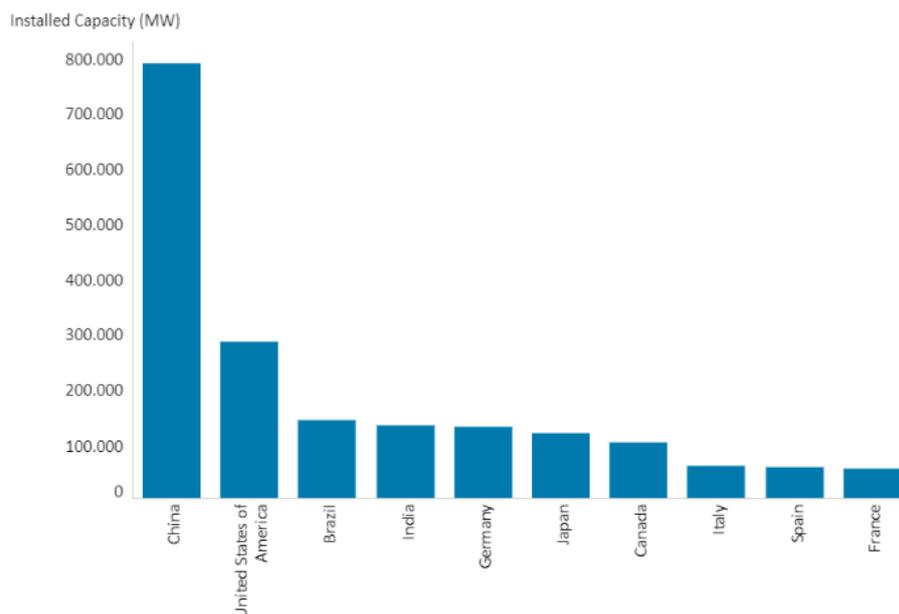
ANÁLISIS DEL SECTOR DE LA ENERGÍA EÓLICA EN ESPAÑA

3.1 Condiciones geográficas de España para las energías renovables

España es un país con gran potencial para posibilitar la instalación de métodos de obtención de energías renovables. En primer lugar, somos unos de los países de Europa que tenemos más horas de sol lo que posibilitaría el aumento de energía solar y térmica. En segundo lugar, disponemos de una gran cantidad de costas e incluso territorio para posibilitar la implantación de centros de obtención de energía geotérmica en las Islas Canarias. En tercer lugar, disponemos de zonas con vientos constantes como es el caso de las Islas Canarias, Galicia o Tarifa para la energía eólica. (Frolova, 2010)

En base a todos estos factores podemos observar el potencial que tiene España para cumplir con los objetivos marcados por la Unión Europea y no depender energéticamente del exterior. De hecho, según los datos de la Agencia Internacional de Energía Renovable, España estaría entre los primeros diez países del mundo en cuanto a capacidad para producir los diferentes tipos de energía renovable, tal como sería el caso de la eólica.

Gráfico 3.1: Países con mayor capacidad de energías renovables en 2019



Fuente: IRENA, 2020

3.2 Contexto socioeconómico del sector de las energías renovables en España

España es un país que tradicionalmente depende del exterior, debido a la escasez de recursos naturales, lo que le lleva a tener una balanza de pagos tradicionalmente negativa. Así, en los intercambios internacionales en el sistema eléctrico de España durante cinco años las importaciones han superado a las exportaciones, alcanzando en el año 2020 un saldo deficitario por valor de 3279585 MWh, disminuyendo lentamente a

lo largo de los años como consecuencia de las acciones ejercidas (Red Eléctrica Española, 2020).

En el ámbito europeo, España se encuentra muy por encima de la Unión Europea en cuanto a dependencia energética. Para conseguir estar aparejados con la Unión Europea, España necesita instalar más instalaciones de energías renovables con objeto de garantizar su autoabastecimiento y no depender del exterior.

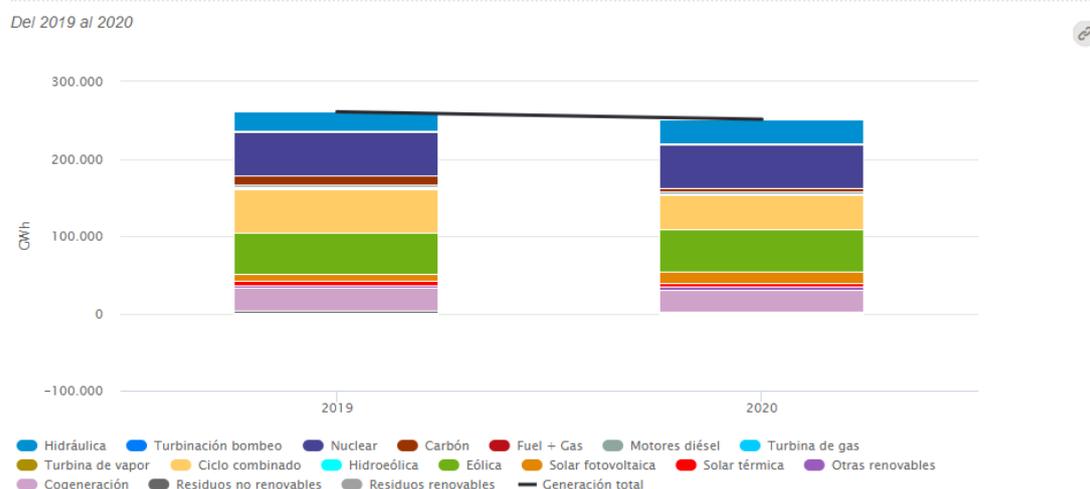
En cuanto al consumo de energías finales en España, sigue una tendencia parecida al consumo de energías primarias. El crecimiento continuado del consumo de energías finales se paralizó en el año 2008, como consecuencia de la crisis, y en el año 2014, comenzó de nuevo su tendencia alcista.

Entre el año 2016 y el año 2018, gracias a los planes nacionales integrados de energía y clima, las ayudas públicas realizadas por el Estado a la mayoría de las energías renovables comienzan a recuperarse, comenzado a aumentar año tras año.

Entre esas ayudas, las subastas tienen como objetivo aumentar la capacidad productiva instalada de energías renovables en España. En concreto en el año 2020 se llegó a obtener una capacidad productora de energías limpias de 55492 MW. Por consiguiente, la generación de energía mediante las instalaciones de energía renovables aumentó un 6,5% respecto al año anterior, lo que supuso una cantidad producida de 110450 GWh (Red eléctrica española, 2020).

A finales del año 2020, dentro del aumento generalizado cabría destacar los cambios más significativos: el porcentaje de energía eólica en la generación total alcanzó una cifra del 21,9 por ciento, convirtiéndose en la segunda mayor generadora de energía por detrás de la energía nuclear con un 22,2 por ciento. Por otra parte, habría que destacar el descenso del carbón, derivado de las políticas para evitar las emisiones de CO2.

Gráfico 3.2: Estructura de la generación por tecnologías (Gwh).



Fuente: Red Eléctrica Española, 2020

El sector de las energías renovables realiza una gran aportación al PIB de la economía española, así en el año 2019 se situó con 12450 millones de euros contribuidos en este sector. De esta cantidad, las empresas de energías renovables invierten en España el 2.99 % situándoles en una buena posición para ganar mejor competitividad y precios más bajos respecto a otros países.

Además, el sector aumenta cada año las demandas de trabajadores para que trabajen en sus instalaciones, llegando a satisfacer una demanda de 95087 puestos de trabajo (APPA Renovables, 2020).

Finalmente, cabría destacar el aumento en el último año de más agentes en el sector de las energías renovables, derivado de los menores costes a la hora de implantar una industria renovable como consecuencia de los avances tecnológicos. Al haber un mayor número de contribuyentes, en este ámbito la cantidad fiscalmente recaudada aumentó. No obstante, en los últimos años no se han concedido muchas subvenciones al no recuperarse la tendencia a la subvención que predominaba con anterioridad al año 2012 (APPA Renovables, 2020).

3.3 Análisis del sector de la eólica en España

3.3.1. Potencia instalada y su evolución

La energía eólica ha sido la energía renovable más utilizada en España. España es el quinto país en potencia eólica instalada. Para que España haya alcanzado este nivel han sido necesarios diferentes planes de energías renovables publicados sucesivamente. Actualmente, está en vigor el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

Los aerogeneradores que permiten la obtención de energía eólica se agrupan en parques eólicos. En España, disponemos **de 1203 parques eólicos distribuidos en 807 municipios, 20940 aerogeneradores y 227 centros industriales (AEE, 2020)**. Podemos observar la importancia de dicha fuente en nuestro país, siendo la base para alcanzar las metas de los planes de energías renovables. No obstante, aún no disponemos de energía eólica marina, aunque tenemos proyectos realizados destinados a fase de ensayos en sitios óptimos como Canarias o Cantabria.

España está en situación para poder instalar industrias eólicas marinas, gracias a una serie de factores que facilitan la implantación de las mismas frente a las dificultades del pasado: políticas basadas en el cambio climático, interés de los inversores por empresas que no contaminen, la capacidad industrial de los sectores eólico y naval y la bajada de los costes relacionados con la tecnología, nos lleva a pensar que en el futuro podremos tener parques eólicos marinos (Barrero, 2021).

En cuanto a la potencia instalada, en el año 2019 se alcanzó una cifra de 25074 MW, la cual experimentó un aumento del 9,4% respecto al año anterior, derivado de la realización de subastas de energías renovables por parte del Gobierno. En el año 2020, aumentó dicha cantidad, alcanzando una cantidad de potencia instalada de 27445, 56 MW. Las CCAA con mayor cantidad de potencia instalada son Castilla y León, Galicia, Castilla La Mancha, Andalucía y Aragón (López, 2020).

Con dicha potencia instalada, las CCAA mejor situadas citadas con anterioridad, fueron capaces de cubrir los siguientes porcentajes de demanda eléctrica por energía eólica en cada CCAA: En Castilla y León un 80%, en Castilla La Mancha un 67,6 %, Galicia un 41,6%, Aragón un 40,5% y Andalucía un 15,5%.

Tabla 3.1: Reparto de la potencia instalada por CCAA

CCAA	Potencia eólica Instalada en 2020 (MW)	Potencia Acumulada a Cierre de 2020 (MW)	Potencia eólica (%)
Castilla y León	216,30	6.299,81	23,0%
Castilla La Mancha	65,00	3.886,14	14,2%
Galicia	23,60	3.829,19	14,0%
Andalucía	23,63	3.478,45	12,7%
Aragón	1.050,87	4.159,25	15,2%
Cataluña	0,00	1.271,20	4,6%
Comunidad Valenciana	49,79	1.238,78	4,5%
Navarra	262,58	1.302,80	4,7%
Asturias	0,00	589,95	2,1%
La Rioja	0,00	446,62	1,6%
Islas Canarias	28,80	449,83	1,6%
Murcia	0,00	261,96	1,0%
País Vasco	0,00	153,25	0,6%
Extremadura	0,00	39,38	0,1%
Cantabria	0,00	35,30	0,1%
Baleares	0,00	3,68	0,0%
TOTAL	1.720,56	27.445,56	

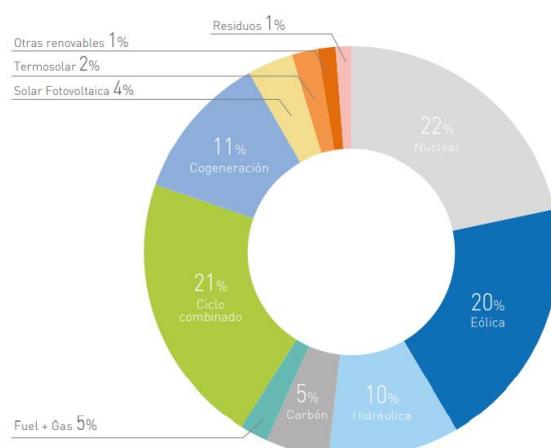
Fuente: AEE, 2019

Con esta potencia instalada, la energía eólica aumentó un 2.30 % respecto al año 2019 y llegó a producir 54 238 Gwh, con el cual cubrió un 21 % de la producción de electricidad en España y su consecuente demanda (AEE, 2020). No obstante, el primer puesto en la generación de electricidad pertenece a la energía nuclear, teniendo la energía eólica el segundo puesto en cuanto a la generación de electricidad, y siendo la primera fuente de las renovables que produce una cantidad mayor de electricidad. Este aumento de generación se debe a dos motivos básicos (López, 2020):

-La reducción del precio de la energía eólica en el mercado mayorista en una cantidad de 6 euros por Mwh.

-El establecimiento de una reducción en la cantidad a pagar, siempre y cuando cumplan con dos requisitos: sean consumidores suscritos a una Tarifa de Alta Tensión y sean productores de electricidad con una cantidad producida mínima de 1500 Mwh. Con esta medida, se consiguió un ahorro medio de 3115 euros al año.

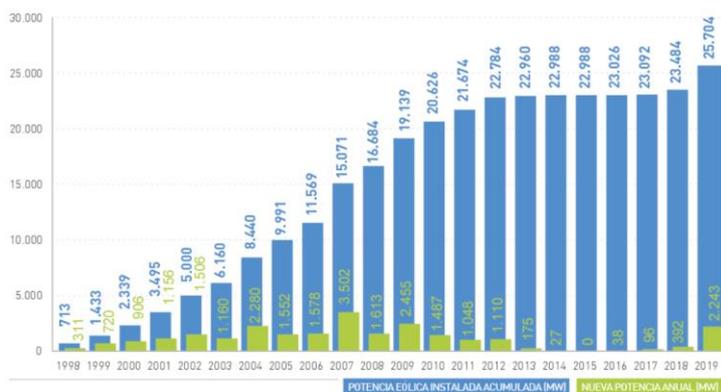
Gráfico 3.3: Cuota de mercado por generación en 2019



Fuente: REE, 2020

El incremento de la capacidad productiva y la generación de electricidad irá en aumento, puesto que el PNIEC 2021-2030 establece que la meta a alcanzar para el año 2030, en cuanto a potencia instalada, será de 50000 MW en España. Muestra de ello, son los incrementos constantes en los últimos años en cuanto a potencia eólica instalada (Miteco, 2020).

Gráfico 3.4: Evolución anual y acumulada de la potencia instalada en España



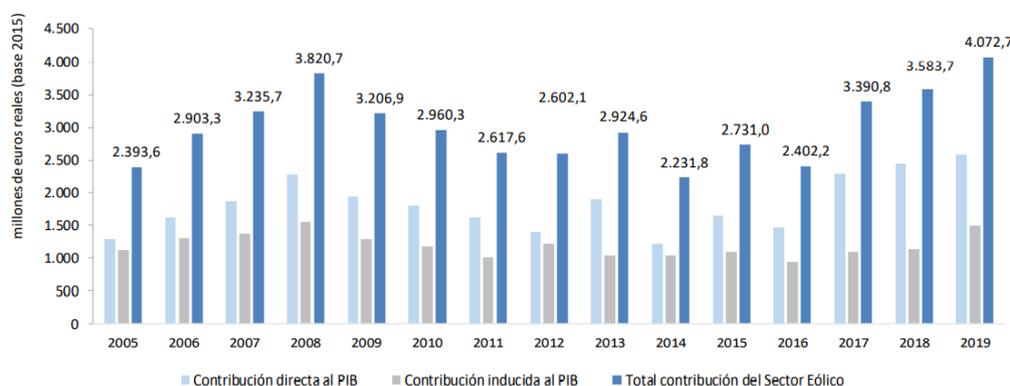
Fuente: AEE, 2019

Para fomentar la eficiencia y la mayor generación de energías renovables, se prevé en el PNIEC la renovación de las instalaciones fomentado por la realización de subastas de energías renovables por el Estado. Mediante la renovación, se puede conseguir reducir el coste para generar energía, al mismo tiempo que permite aumentar la producción obtenida (Miteco, 2020).

3.3.2. Impacto económico de la energía eólica

La energía eólica contribuyó en el año 2019 al Producto Interior Bruto con una cantidad de 4073 millones de euros, lo que supuso un incremento del 14 por ciento con respecto al año 2018. De esa cantidad, la contribución directa supuso 2579,5 millones de euros y la contribución indirecta supuso 1493,2 millones de euros. El porcentaje que supuso respecto al total del PIB de la economía española fue de un 0,35 por ciento, aumentando un 0.04 por ciento respecto a 2018 (AEE, 2020).

Gráfico 3.5: Contribución del Sector Eólico al Producto Interior Bruto

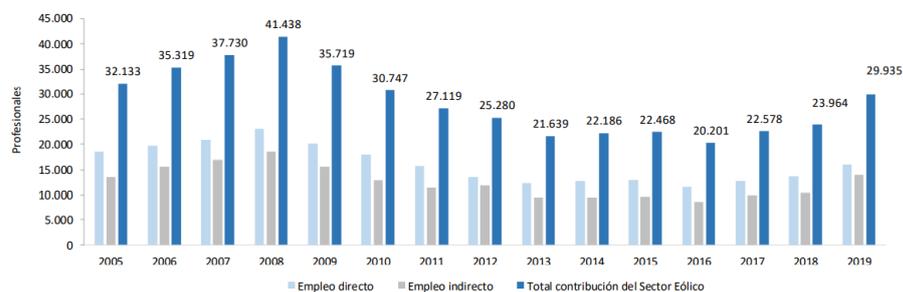


Fuente: AEE, 2019

a) Impacto en el empleo

El aumento de la capacidad productiva ocasionó un aumento del empleo en este sector del 14 por ciento. En total se llegó a ocupar 29935 puestos de trabajo profesionales, de los cuales 15966 eran puestos de trabajo directos y 13970 eran puestos de trabajos indirectos, que se vieron favorecidos por el aumento de la demanda en energía eólica (AEE, 2020).

Gráfico 3.6: Empleo generado por el sector eólico en España



Fuente: AEE, 2019

La media de los gastos por salario de esos puestos de trabajo, suelen estar retribuidos por encima de la media respecto a otros sectores. Así, el salario anual de un fabricante de componentes estaría en torno a los 43505 euros y el salario de un promotor- productor en torno a los 60660 euros.

La mayoría de los contratos relacionados con este sector, son contratos cualificados y que gozan de carácter permanente, destacando la modalidad de contrato indefinido y alcanzando una cifra del 70 por ciento de los contratos realizados con este carácter. (AEE, 2020).

b) Impacto en el desarrollo de la innovación y la industria

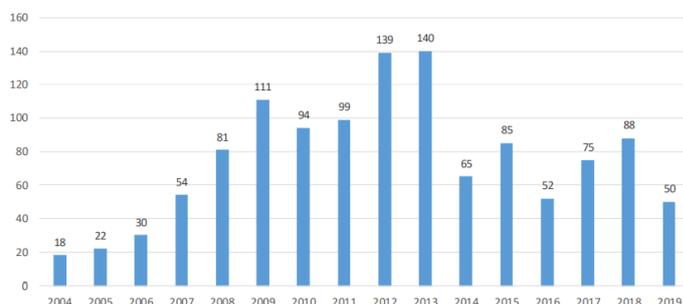
De la cantidad contribuida al PIB, el sector eólico dedicó el 4,19 por ciento de esos recursos a la inversión en investigación y desarrollo para aumentar la competitividad de las instalaciones y reducir los costes de fabricación. Así, invirtió una cantidad total de 108 millones de euros en I+D (AEE, 2020).

El mercado eólico español se caracteriza por introducir una gran cantidad de patentes, tanto de ámbito nacional como de ámbito europeo. En 2019, se llegaron a publicar 50 patentes, lo cual produjo una reducción respecto al año anterior.

Desde el año 2004, se han publicado un total acumulado de 1203 patentes, lo que supone un 33 por ciento del total de las patentes publicadas en el sector de las energías renovables. Con esta cantidad, España se sitúa como el sexto país con una mayor cantidad de solicitudes por patentes (AEE, 2020).

En cuanto a la investigación desarrollada para posibilitar las patentes proviene tanto del sector público como del sector privado. En el sector público destacan las solicitudes de invención promovidas por las Universidades, entre ellas la Universidad Politécnica de Madrid. En cuanto al sector privado, destacan iniciativas ejercidas tanto en Acciona como en Iberdrola (Reoltec,2021).

Gráfico 3.7: Número anual de patentes publicadas por el Sector eólico



Fuente: Oficina Española de Patentes y Marcas, 2019.

c) Impacto en el gasto y los ingresos públicos

En este punto llevaremos a cabo un análisis primero de los ingresos públicos para posteriormente desarrollar los gastos públicos.

Los impuestos destinados a gravar al sector de la energía eólica son varios y diversos. En primer lugar, derivado de la obtención de beneficios quedarían sometidos al Impuesto de Sociedades. En segundo lugar, tenemos tributos relacionados con la actividad que desarrollan, tales como el Impuesto sobre el Valor de la Producción de Energía Eléctrica, el IBICE, o bien el IAE. En virtud de todos estos conceptos, se llegó a recaudar por el Estado una cantidad de 578 millones de euros (AEE, 2020).

Entre 2018 y principios del año 2019, se produce una caída de la cantidad recaudada a través del IVPEE, derivado de una suspensión del impuesto durante 6 meses, con objeto de aliviar la carga tributaria de los promotores y productores. No obstante, la suspensión ocasionó que aumentarían las recaudaciones procedentes de otros tributos al funcionar la suspensión como incentivo para llevar a cabo todo tipo de actividades relacionadas con la energía eólica (AEE, 2020).

Finalmente, el Estado grava al sector eólico con otra serie de impuestos, por lo que le deja poco margen de maniobra debido a la excesiva tributación. Entre otros tributos, cabe citar al impuesto sobre transmisiones patrimoniales y el canon urbanístico cuya cuantía es diferente en función de la CCAA.

En cuanto a los gastos públicos, en el año 2019, España invirtió una cantidad de 3867 millones de euros. Los incentivos destinados a las empresas eólicas disminuyeron desde el año 2014 debido a la Reforma energética, disminuyendo los incentivos en un 41 por ciento y haciendo depender a un gran porcentaje de parques eólicos de los ingresos de su actividad, con la correspondiente dificultad que supone en caso de que sean de reciente creación. Por consiguiente, debido a la falta de gasto público en los últimos años,

las empresas han tenido que acudir al sector de la banca para financiar sus actividades. (Anuario Eólico, 2020)

Tabla 3.2: Balanza fiscal del Sector Eólico en millones de euros

millones de € reales	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Impuesto de sociedades	75	14	86	134	138	126	115	146	171
Tributos	194	217	244	397	446	365	490	446	407
Total	269	231	330	531	584	492	605	592	578

Fuente: Deloitte, 2020

d) Impacto en el sector exterior (exportaciones e importaciones)

En la última década la industria eólica española ha contribuido a mitigar el saldo deficitario de la balanza de pagos española. Gracias a los avances tecnológicos realizados por las empresas relacionadas con la cadena de valor de la energía eólica, ha permitido mejorar la competitividad del sector eólico español en el ámbito mundial. Ello, le ha permitido mejorar sus exportaciones y situarse como uno de los primeros exportadores en el sector de la eólica.

Todos los agentes presentes en la cadena de valor están muy bien posicionados a nivel internacional para posibilitar la exportación, entre ellos citamos: promotores, productores de inmovilizados y componentes y empresas que prestan servicios complementarios.

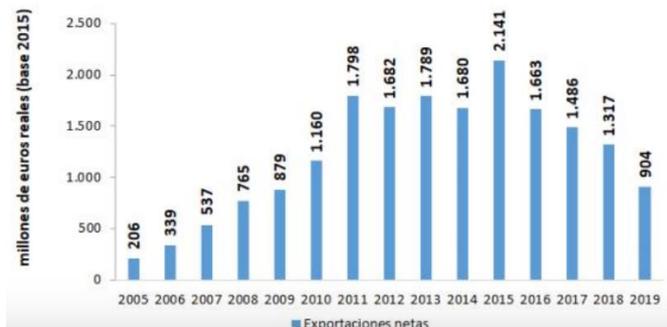
En los últimos años, ha aumentado la actividad de la energía eólica, debido a los esfuerzos del gobierno en apoyar al sector mediante las subastas públicas. Con este apoyo, España se ha convertido en el tercer exportador del mundo en aerogeneradores, situándose detrás de Dinamarca y Alemania (AEE, 2020).

En el año 2019, las exportaciones supusieron una cuantía de 2062,4 millones de euros. La energía eólica tiene un doble efecto en la balanza de pagos: por un lado, permite aumentar las exportaciones. Por otro lado, garantiza el autoabastecimiento de energía, lo que permite reducir la dependencia del exterior de combustibles fósiles. Por consiguiente, al producir su propia energía se reducen las importaciones de materias contaminantes.

Los ahorros derivados de las importaciones suelen ser más significativos en los territorios insulares de las Islas Canarias y Baleares. Así, en el año 2019 las importaciones permitieron ahorrar una cantidad de 1819,1 millones de euros. Al adquirir tal relevancia en la última década, el peso de las exportaciones de la energía eólica es similar a otros sectores importantes de la economía española, como el calzado o el vino

El saldo comercial de la industria eólica española obtuvo una cantidad de 904,4 millones de euros tras deducir las importaciones. Observamos una reducción de las exportaciones netas los últimos años provocado por dos factores: En primer lugar, la orientación de los productores de inmovilizado y componentes hacía la demanda interna. En segundo lugar, la globalización, que ha hecho que surjan competidores con estructuras de costes muy reducidas, siendo difícil igualarlos en cuanto a precio (AEE, 2020).

Gráfico 3.8: Evolución temporal de las exportaciones netas del Sector Eólico Español



Fuente: Deloitte, 2020

e) Impacto en los beneficios medioambientales

La industria eólica permite no generar costes relacionados con las emisiones de la utilización de recursos contaminantes. Por consiguiente, nos permite frenar el efecto invernadero, pudiendo cumplir España con los Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima suscritos por el mismo.

En el año 2019 el reemplazo en la utilización de las industrias emisoras de gases de efectos invernaderos por industrias eólicas, evitó la emisión de 28,7 millones de toneladas de CO₂ (AEE, 2020).

Gráfico 3.9: Emisiones anuales de CO₂ evitadas



Fuente: Deloitte, 2020

Entre los sectores que más se beneficiaron del uso de la energía eólica y consiguieron reducir en mayor parte las emisiones de CO₂, se encuentran el sector Residencial con 9014 toneladas de CO₂ evitadas, y el Sector Comercio, Servicios y Administraciones públicas que evitó una cantidad de 8955 toneladas de CO₂.

Con la evicción de las emisiones de CO₂, además de producir beneficios para el medio ambiente, las empresas no tienen que pagar los costes relacionados con las emisiones producidas, por lo que supone una importante reducción en sus costes de funcionamiento.

En el año 2019 se consiguió ahorrar una cantidad de 685,5 millones de euros (AEE, 2020).

Además de evitar las emisiones de CO₂, las industrias de energías no renovables producen otros contaminantes, que si usamos la energía eólica no se llegarían a producir y contribuiríamos a la salud de las personas y al medio ambiente (AEE, 2020):

-El dióxido de azufre o también conocido como SO₂, es generado con materias primas contaminantes y contribuye a la generación de la lluvia ácida. En el año 2019, se emitieron a la atmósfera 326 millones de toneladas de SO₂ menos gracias al uso de las industrias eólicas.

-El óxido de nitrógeno es un conjunto de gases con efectos perjudiciales (SO₂, NOX, etc.) en diferentes ámbitos. Por un lado, para el medio ambiente al contribuir al deterioro de la capa de ozono. Por otro lado, afecta a la salud de las personas, generando una serie de enfermedades como quemaduras cutáneas o edemas pulmonares. En el año 2019, la energía eólica permitió una reducción de 100 mil toneladas de NOX a la atmósfera.

- Las partículas de suspensión conocidas como PM, son partículas diminutas que se generan mediante el uso de los combustibles fósiles en las plantas industriales y pueden llegar a originar en las personas enfermedades graves como el cáncer. En el año 2019, se logró la reducción de 6442 toneladas provocadas por las emisiones de partículas en suspensión, gracias al incremento en el uso de la energía eólica.

CAPÍTULO IV

NORMATIVA APLICABLE AL SECTOR EÓLICO EN ESPAÑA

En este capítulo, llevaremos a cabo un análisis de la regulación normativa de la energía eólica. Para ello, realizaremos un recorrido de la energía eólica desde una perspectiva general, con los acuerdos internacionales que han favorecido la implantación de las mismas, hasta analizar la legislación sobre la energía eólica a nivel estatal.

4.1 Acuerdos internacionales favorecedores del sector eólico en España

Los acuerdos internacionales de ámbito mundial actúan como un instrumento para fomentar de manera indirecta la implantación de la energía eólica. En base a ello, realizaremos una especial mención de los dos acuerdos mundiales más importantes.

El Protocolo de Kyoto (1997) fue un instrumento de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático encaminado a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de los países industrializados. Por consiguiente, los Estados tenían que adoptar una serie de políticas encaminadas a la consecución de dicho objetivo e informar anualmente (Naciones Unidas, 2021).

El Protocolo de Kyoto solo vinculaba a los países desarrollados. En total fueron 37 estados los que se vincularon en virtud de su ratificación. El acuerdo de Kyoto entró en vigor en 2005, consiguiéndose una reducción del 22 por ciento de las emisiones de gases de efectos invernaderos de los países que se vincularon. Finalmente, el Protocolo de Kyoto terminó su vigencia en el año 2020. (Dabouza, 2019).

Para posibilitar su cumplimiento, el Protocolo estableció un Fondo de Adaptación basado en el desarrollo e implantación de industrias renovables para mitigar los efectos del cambio climático.

El Acuerdo de París, firmado el 12 de diciembre de 2015, es un tratado internacional que vincula a los países que lo ratifican. El objetivo principal del Acuerdo de París es estabilizar el calentamiento global por debajo de los 2 grados. Al contrario que con el Protocolo, no se establecieron unos límites para cada país, sino que se optó por que cada uno estableciera de manera voluntaria una cantidad a reducir de emisiones (Naciones Unidas, 2021).

Con la llegada del Acuerdo de París, se promovió las instalaciones de energía eólica, puesto que se formó un fondo en el año 2015 que aceleró la implantación de energías renovables, (entre ellas la energía eólica, en aquellos países que carecían de recursos para realizar el cambio tecnológico). España se comprometió al igual que otros países a movilizar una cantidad de 100.000 millones de dólares anuales hacia los países en vías de desarrollo, como es el caso de Cabo Verde (Naciones Unidas, 2020).

Finalmente, para garantizar su cumplimiento se prevé un sistema anual de presentación de los objetivos conseguidos, así como la revisión de la información presentada para posibles mejoras posteriores (Miteco, 2020).

4.2 Normativa reguladora del sector eólico en la Unión Europea

A nivel europeo tenemos una pluralidad de normativas que reflejan la preocupación de la Unión Europea por el medio ambiente. En el artículo 194 del TFUE, nos establece el objetivo de la política energética de la Unión de aumentar las energías renovables para mejorar el clima (TFUE). Por otra parte, en el artículo 21.2.f del TUE establece la

posibilidad de la Unión de llevar a cabo medidas para posibilitar un buen uso de los recursos naturales mundiales, contribuyendo al desarrollo sostenible (TUE).

En base a ello tenemos normativa de aplicación directa en el territorio de los Estados miembros (Miteco, 2020):

-El Reglamento CE nº 842/2006, de 17 de mayo de 2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, cuyo objetivo sería reducir las emisiones de gases fluorados que dañan a la capa de ozono (Reglamento nº 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero).

-El Reglamento UE nº 550/2011, de 7 de junio de 2011, donde se establecen restricciones para conceder créditos internacionales como consecuencia de la emisión de gases industriales (Reglamento nº 550/2011 de la Comisión, de 7 de junio de 2011, por el que se determinan, algunas restricciones a la utilización de créditos internacionales derivados de proyectos sobre gases industriales).

- El Reglamento UE nº1227/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la integridad y la transparencia del mercado mayorista de la energía. Este reglamento pretendía fomentar la competencia para beneficiar a los consumidores finales de energía (Reglamento nº 1227/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la integridad y la transparencia del mercado mayorista de la energía).

-El Reglamento UE nº 1210/2011, de 23 de noviembre de 2011, de la Comisión, realizado para establecer el volumen de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero por subastar antes de 2013 (Reglamento nº 1210/2011 de la Comisión, en particular con el fin de determinar el volumen de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero por subastar antes de 2013).

-El Reglamento UE 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018. En virtud del acuerdo de París, la UE constituye un mecanismo de gobernanza que facilite aplicar estrategias y medidas para conseguir los objetivos de reducciones de gases de efecto invernadero, fomentando para ello la cooperación entre los estados miembros (Reglamento nº2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima).

A partir de este último Reglamento, los Estados miembros deben aprobar un Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, donde deberán establecer una serie de acciones para alcanzar los objetivos propuestos. Además de la aprobación del Plan, los Estados se comprometen a presentar informes anuales de su situación.

En base al reglamento, España mediante el Consejo de Ministros, ha presentado a la Comisión Europea el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

El PNIEC presenta una serie de medidas para conseguir reducir un 23 por ciento las emisiones de gases respecto al año 1990. El plan se desarrolla en línea con lo acordado en el Acuerdo de París, ratificado por la UE en 2016. El PNIEC tiene un objetivo prioritario a largo plazo que se corresponde con la descarbonización de la economía española, disminución de emisiones y la utilización exclusiva de energía renovable para producir electricidad (Miteco, 2020).

Por otra parte, tenemos normativas que reciben el nombre de Directivas, mediante las cuales la Unión Europea establece los objetivos a conseguir, y, corresponde a los Estados establecer los instrumentos para conseguir los objetivos establecidos (Miteco, 2020).

-La Directiva 2009/28/CE, del 23 de abril de 2009, del Parlamento Europeo y del Consejo, para apoyar el uso de energías renovables y derogar directivas anteriores. Para ello, establece que el 20 por ciento de la producción de energía provenga de Industrias renovables en el año 2020. Además, de fomentar la cooperación entre los Estados en el uso de energías renovables, mediante mecanismos de información o formación por ejemplo (Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables).

- La Directiva 2009/29/CE, del 23 de abril de 2009, del Parlamento Europeo y del Consejo, con objeto de reducir las emisiones de gases de efectos invernaderos contribuyendo a mitigar los efectos del cambio climático (Directiva 2009/29/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, para perfeccionar y ampliar el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero).

- La Directiva (UE) 2018/2001, de 11 de diciembre de 2018, del Parlamento Europeo y del Consejo, la cual pretende fomentar el uso de energías renovables para el año 2030, mediante el establecimiento de objetivos a conseguir y ayudas financieras. El objetivo principal de la directiva sería que los Estados garanticen que la cuota procedente de energías renovables en el consumo final suponga un 32 por ciento o más en el consumo final (Directiva 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables).

La UE también puede ejercer regulación en el sector de la energía eólica, a través del instrumento conocido como Decisión. Las decisiones se caracterizan por ser vinculantes, para aquellos Estados a los que se dirigen. Por tanto, las que mencionaremos son de aplicación directa en España (Miteco, 2020):

-Decisión de la Comisión 2009/73/CE, de 17 de diciembre de 2008, por la cual se introducen una serie de pautas para el control y la revisión de emisiones de óxido nítrico, con la modificación previa de la decisión 2007/589/CE (Decisión de la Comisión, de 17 de diciembre de 2008, en relación con la inclusión de directrices para el seguimiento y la notificación de emisiones de óxido nítrico).

-Decisión nº406/2009/CE, de 23 de abril de 2009, del Parlamento Europeo y del Consejo. En ella, se fijan las contribuciones de cada estado a la reducción de gases de efectos invernaderos para el período comprendido entre 2013 y 2020 (Decisión nº406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020).

-Decisión de la Comisión 2011/745/ UE, de 11 de noviembre de 2011, para modificar los sectores que están expuestos a un alto riesgo de fuga de carbono e introducir nuevos sectores, modificando las decisiones 2010/2/UE y 2011/278/UE (Decisión de la Comisión, de 11 de noviembre de 2011, en lo que se refiere a los sectores y subsectores que se consideran expuestos a un riesgo significativo de fuga de carbono).

Como observamos, en todas las normativas expuestas con anterioridad, no hay una mención de manera directa al sector de la energía eólica. Sin embargo, todos los instrumentos que hemos mencionado afectan al sector de la energía eólica de una manera indirecta, al provocar un efecto sustitución de industrias no renovables por industrias renovables.

Finalmente, la Unión Europea también ha elaborado libros verdes, en los cuales pretende realizar una reflexión sobre el tratamiento y difusión de las energías renovables (Eur-lex, 2021).

Los libros verdes no son instrumentos que vinculen, simplemente ayudan a la concienciación de la sociedad. Por ejemplo: “El libro verde: Estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura” (2006). En él, se establecen los sectores prioritarios para conseguir un desarrollo sostenible y los enfoques más apropiados para conseguirlo.

Para conseguir el objetivo, el libro verde prevé una revisión consistente de todo el conjunto del sector de la energía en la UE, antes de implantar cualquier decisión nacional sobre el mix energético. Una vez realizado este análisis, el libro establece la necesidad de enfocarnos hacia mitigar los efectos del cambio climático (Comisión Europea, 2006).

Una de las medidas contra el cambio climático mencionadas consistiría en priorizar el uso de fuentes de energías renovables. Por consiguiente, es conveniente tener un marco de apoyo en cada uno de los estados para posibilitar la transición hacia dichas fuentes, sin vulnerar las normas de la libre competencia. Así, podríamos favorecer fuentes energéticas que no son viables aún, como es el caso de la energía eólica marina.

Para facilitar la implantación de fuentes como la energía eólica marina, el libro establece una serie de recomendaciones: tener un programa de medidas específicas, tener metas u objetivos a conseguir o invertir en investigación y desarrollo (Comisión Europea, 2006).

4.3 Normativa reguladora estatal del sector eólico

Al ser España un país descentralizado, tanto las Comunidades Autónomas como el Estado central pueden dictar leyes en materia de energía eólica. El Estado central encuentra capacidad para regular el sector eólico en la propia Constitución, en concreto en el artículo 149.1. 25 se establece que el Estado tiene competencia exclusiva a la hora de establecer las bases sobre el régimen energético (art.149.1.25CE).

El punto de partida de la regulación normativa sobre las energías renovables se sitúa en el año 1980. El 30 de diciembre se dictó la ley 82/1980, sobre conservación de la energía. El objeto de esta ley fue reducir la dependencia energética de España con el exterior, la cual se agravó aún más con el aumento del precio del petróleo a raíz de la crisis de 1979. Para ello, estableció como objetivos prioritarios el aumento de la eficiencia a la hora de obtener energía y el aumento de las energías renovables en detrimento de los hidrocarburos (Ley 82/1980, de 30 de diciembre, sobre conservación de energía).

A pesar de todo ello, esta ley se centró más en las fuentes de energía hidráulica que en las fuentes de energía eólica. Por lo tanto, no fue hasta la aprobación de la ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, cuando el uso de la energía eólica para producir electricidad comienza a crecer de manera considerable.

La ley 54/1997 tiene por finalidad regular las actividades relacionadas con la producción de electricidad. Por consiguiente, regula diversas actividades relacionadas con dicho fin, tales como la generación, el transporte o la comercialización de electricidad. Esta regulación tiene como objetivo poder adecuar el consumo de energía eléctrica a las necesidades de los consumidores y aumentar su eficiencia (Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico).

La ley se dictó en el contexto de liberalización del sector eléctrico español, por lo que hacía necesario un marco que regulará las actividades empresariales relacionadas con la energía eléctrica.

La ley 54/1997 establecía una distinción entre el régimen ordinario y el régimen especial en la producción de electricidad. En principio, dentro del régimen ordinario entrarían todos los productores de energía eléctrica. No obstante, a aquellos productores de electricidad que tuviesen de potencia instalada menos de 50 MW y cumpliesen determinadas características como utilizar de energía primaria residuos no renovables, les sería de aplicación el artículo 27 del régimen especial de producción eléctrica. Con el régimen especial, se garantizaba las posteriores ventas de la energía producida y se establecía una retribución en función de la energía producida (Espejo, 2006).

La ley en el artículo 27 establecía que la energía renovable que no superase la potencia instalada de 50 MW, incluyéndose la eólica, poseería una regulación específica, por lo que la Comunidad Autónoma se convertía en competente para las autorizaciones relacionadas con las energías renovables, y en particular las relacionadas con el sector eólico (Art.27 Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico). Además, la ley establecía los deberes y los derechos de los productores de energía eólica, junto con la obligación de inscribir a las instalaciones de energía eólica en el Registro Administrativo correspondiente con su artículo 4 (Art.4 Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico).

Esta ley, posibilitó el aumento de las instalaciones de energía eólica hasta una potencia instalada en el país de 4526 MW en el año 2002. En el año 2002 se redacta el Plan de Fomento de las Energías Renovables que posibilitó un desarrollo aún mayor en el desarrollo de la energía eólica. Muestra de ello, son las solicitudes realizadas en el año 2002 a la Red Eléctrica de España para implantar parques eólicos con una potencia instalada a nivel nacional superior a 40000 MW.

Derivado de la aplicación de la ley, aumentó la potencia instalada de energía eólica hasta 10000 MW en 2005 y se vendió cantidades crecientes cada año, hasta alcanzar en el año 2005 una cantidad de 20955MW (Espejo, 2006).

Tabla 4.1: Evolución anual del régimen especial. Potencia instalada y energía vendida. Total España

Año	Eólica	
	Potencia instalada (MW)	Energía vendida (Gwh)
1997	420	697
1998	884	1354
1999	1678	2696
2000	2288	4689
2001	3500	6932
2002	5058	9603
2003	6317	12063
2004	8518	16078
2005	10000	20955

Fuente: Comisión Nacional de Energía, 2006

A partir del año 2010, comienzan a aparecer insuficiencias de la ley 54/1997 que comenzaron a ser corregidas por Reales Decretos, hasta que se promulgó una nueva ley para sustituir a la ley 54/1997 y corregir sus deficiencias. Estas deficiencias se basaban en un motivo principal: incapacidad de la ley para garantizar el equilibrio financiero del

sistema, lo que había impedido establecer un marco regulatorio estable que propiciase el correcto desarrollo de la actividad.

A raíz de la ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, se dictaron los siguientes reales decretos con objeto de corregir las deficiencias de la propia ley:

-Real Decreto 2818/1998: Establece que aquellas industrias eólicas de potencia inferior a 50 MW, puedan colocar los excedentes de electricidad en el sistema eléctrico, cobrando un precio de mercado más una prima (RD 2818/1998, de 23 de diciembre).

-Real Decreto 841/2002: Pretende aumentar la participación de las energías eólicas acogidas al régimen especial (RD 841/2002, de 2 de agosto).

-Real Decreto 436/2004: Establecimiento de una clasificación de la energía eólica en terrestre y marina. Además, lleva a cabo una modernización de las normas dictadas en régimen jurídico especial de producción de energía eléctrica (RD 436/2004, de 12 de marzo).

-Real Decreto 661/2007: Establece que las industrias eólicas que superen la potencia instalada de 10 MW estarán obligadas a inscribirse en un centro de control (RD 661/2007, de 25 de mayo).

-Real Decreto 1565/2010: Para las industrias eólicas onshore que no superen los 160 MW se establece un régimen económico al que acogerse (RD 1565/2010, de 19 de noviembre).

-Real Decreto-ley 2/2013: Implantación de precios regulados para reducir el déficit tarifario, eliminando las primas que se concedían, y, por lo tanto, solo se podía vender electricidad al mercado sin primas. Este Real Decreto supuso el inicio de las regulaciones del Gobierno para desfavorecer a la energía eólica como consecuencia de la crisis (RDL 2/2013, de 1 de febrero). En concreto, a finales de 2013, se destruyeron 3600 puestos de trabajo, se cerraron nueve parques eólicos y tres suspendieron su actividad.

Otro resultado negativo como consecuencia del Real Decreto, fue que el sector eólico perdió 255 millones de euros en el primer semestre de 2013. Esto estuvo relacionado con la importante disminución de incentivos al sector, que se situaron entre los más bajos de Europa (AEE, 2013).

A continuación, se aprobó la ley 24/2013 del Sector Eléctrico que venía a sustituir a la anterior. Esta ley supuso, por un lado, la integración en un solo texto de todos los Reales Decretos surgidos a raíz de las deficiencias de la ley 54/1997, junto con los aspectos más relevantes de esa ley. Por otro lado, la ley 24/2013 estableció las bases reguladoras de las energías renovables, y, entre ellas la del sector eólico. Para ello, desde entonces, puesto que sigue en vigor, intenta garantizar el suministro generado de electricidad a partir de las energías renovables en seguridad, calidad y transparencia.

La ley 24/2013 regula el método de funcionamiento del sistema eléctrico español de manera similar a la ley 54/1997. No obstante, introduce novedades tales como establecimiento de una única regulación a nivel nacional de los precios para el pequeño consumidor o la limitación de los desajustes por déficit de ingresos al 2 por ciento de los ingresos estimados. Por otra parte, se elimina la diferenciación en cuanto a producción de electricidad en régimen ordinario y especial.

Finalmente, para garantizar la sostenibilidad económica y financiera del sistema eléctrico, y, no generar el mismo inconveniente que la anterior ley, se establecieron dos principios

fundamentales: En primer lugar, los ingresos del sistema eléctrico tienen que ser suficientes para satisfacer los costes que genera. En segundo lugar, toda medida que suponga un incremento de costes deberá ir justificada del acompañamiento previo de una reducción de costes en otro ámbito o un aumento de ingresos para asegurar con ello el equilibrio financiero y evitar desajustes (Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico).

El efecto de la ley 24/2013 sobre el sector eólico fue negativo debido a una serie de consideraciones (Polo, 2014):

- Los incentivos se dedican a la inversión y no a la producción.
- Para calcular las retribuciones a la inversión se consideraba una empresa plenamente eficiente y equilibrada financieramente, obviando por completo la realidad del mercado y estableciendo unos parámetros retributivos que no se ajustaban a la realidad.
- Para las cuantías de las retribuciones, no se tenían en cuenta las normas o actos administrativos que no fueran de nivel estatal. Ejemplo: en un parque eólico, el coste del canon eólico podía llegar a 8 euros/MWH.
- Se estableció un umbral de rentabilidad razonable, por medio del cual las instalaciones que lo superarán no tendrían derecho a recibir incentivos. No obstante, dicha rentabilidad obviaba demasiado de la realidad puesto que no se tenían en cuenta las diferentes tecnologías, los diferentes tamaños de las instalaciones, el marco regulatorio, etc.

Todos estos factores dañaron al sector eólico, debido a la ausencia de incentivos a raíz de la normativa y a la sensibilidad de dicho sector al precio del mercado. Por tanto, entre 2013 y siguientes la potencia instalada de la energía eólica se estancó, con escaso o poco crecimiento en los siguientes años (Polo, 2014).

Como consecuencia de la aprobación de la ley 24/2013, se aprobaron sucesivamente los siguientes reales decretos, con objeto de complementar la normativa expuesta en su articulado y corregir los errores surgidos con la evolución del sector:

-Real Decreto Ley 9/2013: Establecimiento de un régimen jurídico diferente para las energías renovables, entre ellas la energía eólica, cuya nota distintiva es conseguir la reducción de los costes de las industrias renovables, para competir en igualdad de condiciones con las industrias no renovables (RDL 9/2013, de 12 de julio).

Con este Real Decreto el Gobierno derogó el régimen retributivo anterior establecido en la ley y estableció uno basado en la rentabilidad razonable. Estableciendo un valor de rentabilidad razonable de 7,398% antes de impuestos. No obstante, este Real Decreto perjudicó al sector eólico al no tener en consideración la remisión al WACC de las empresas del sector para garantizar una rentabilidad ajustada a la realidad. Por tanto, frenó el crecimiento del sector eólico, en la medida en que la mayoría de las instalaciones no tenían derecho a recibir incentivos (Polo, 2014).

Esta tendencia del Gobierno a desfavorecer a la eólica como consecuencia de la crisis, experimentó un cambio radical en año 2016 donde se empezaron a conceder de nuevo ayudas hacia el sector de la energía eólica. Las ayudas adoptaron la forma de subastas públicas realizadas por el Estado y que se regularon a través de Reales Decretos (AEE, 2018):

-Reales decretos promovidos por el Estado con objeto de realizar subastas públicas para aquellas empresas que cumplan con la potencia indicada, así tenemos el Real Decreto

947/2015 de 500 MW de energía y el Real Decreto 650/2017 para 3000 MW de energía. Con las subastas se permitió la instalación de 4600 MW de energía eólica (RD 947/2015, de 16 de octubre) (RD 650/2017, de 16 de junio).

-Real Decreto Ley 15/2018: Suspensión del impuesto del valor de la producción de energía eléctrica durante 6 meses, con objeto de aliviar la carga tributaria de los promotores y productores (RDL 15/2018, de 5 de octubre). Ello supuso que en el año 2019, la energía eólica fuera capaz de producir 53016 GWH en España, aumentando un 8.41 por ciento respecto al año anterior (AEE, 2020).

A finales del año 2019 se aprobó una nueva forma de calcular la rentabilidad razonable teniendo en cuenta el coste del WACC, la cual se incluyó en un Anteproyecto de Ley. Con esta rentabilidad calculada más empresas del sector tendrían derecho a incentivos, lo que supondría un aliciente para inversores y posibles entradas de capital extranjero (AEE, 2019).

En cuanto a las órdenes ministeriales, son de gran utilización por parte del Consejo de Ministros en lo referente a la energía eólica porque facilitan la adopción de las medidas, al ser implantadas en poco tiempo, con menor consenso y con plazos más breves. Todas las órdenes dictadas por el Consejo de Ministros afectan a las energías renovables, y, por tanto, dentro de las mismas, consideramos implícita a la energía eólica a los efectos de realizar el análisis normativo.

La orden IET/1045/2014, de 16 de junio, que posibilita la aprobación de estándares retributivos a determinados tipos de instalaciones de energía eléctrica, a partir de diversas fuentes, entre ellas, la energía eólica (O. IET/1045/2014, de 16 de junio).

La orden IET/1459/2014, de 1 de agosto, que establece el mecanismo para asignar un régimen retributivo a las nuevas instalaciones en los territorios no peninsulares, encontrándose en estas instalaciones la instalación eólica (O. IET/1459/2014, de 1 de agosto). No obstante, los requisitos establecidos para determinar la aplicación del régimen retributivo especial son nuevamente modificados por la Orden IET/1953/2015 (O. IET/1953/2015, de 24 de septiembre).

Adicionalmente, relacionado con el procedimiento de aplicación del régimen retributivo específico para la energía eólica se dicta la Orden IET/2212/2015, y, más tarde, se dicta para aquellas instalaciones con 3000 MW de potencia instalada la Orden ETU/615/2017(O. IET/2212/2015, de 23 de octubre) (O. ETU/615/2017, de 27 de junio).

En el año 2018, con objeto de destinar ayudas a las instalaciones eólicas, se promulga la Orden TEC/1380/2018, que establece los parámetros necesarios para poder conceder las ayudas establecidas (Orden TEC/1380/2018, de 20 de diciembre).

Finalmente, en el año 2020 se vuelven a establecer los estándares retributivos de las industrias eólicas con la Orden TED/171/2020. Por otra parte, se determinan los requisitos para la concesión de ayudas en energías renovables, incluyendo en este grupo a la energía eólica (Orden TED/171/2020, de 24 de febrero).

En este último año 2021, se encuentra pendiente de aprobación por el Senado la nueva Ley de Cambio Climático y Transición Energética. Dicha ley, pretende una serie de objetivos para el año 2030: reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20 por ciento respecto a 1990, alcanzar un consumo de energías renovables del 35 por ciento, el 70 por ciento de generación de la electricidad proceda de energías de origen renovable y la mejora de la eficiencia energética.

Además, siguiendo con lo establecido en las normativas europeas y acuerdos internacionales, se expresa el compromiso de España para en el año 2050 alcanzar la neutralidad climática (Miteco, 2020).

La implantación de la nueva ley beneficiaría al sector eólico, puesto que establece un marco regulatorio tanto para los trámites como para las altas inversiones que tienen que afrontar aquellas empresas que deciden introducirse en él. Así, el Estado prevé el establecimiento de un marco retributivo para la energía eólica que se concederá en función de las subastas previstas. Para favorecer el atractivo de dicho sector, ofrece mecanismos para asegurar la asignación de la energía eólica generada. Por consiguiente, establece novedosos sistemas de almacenamiento de la energía para poder proveer energía en los momentos necesarios (Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, de 14 de mayo de 2020).

No obstante, esta ley pese a haber sido aprobada por el Congreso de los Diputados, ha encontrado la abstención o la negación de los partidos de la oposición al gobierno. Por tanto, es previsible que fruto de la inestabilidad política de los últimos años, sea derogada en el futuro por otra ley relacionada con este ámbito.

4.4 Normativa regional del sector eólico

Gracias al sistema descentralizado, las CCAA pueden dictar normativa en su territorio referido con la energía eólica. Por tanto, el Estado establece las bases generales y las CCAA se encargan de desarrollarla si lo consideran oportuno. En base a ello, llevaremos a cabo una mención de leyes dictadas por aquellas Comunidades Autónomas que más recurren a la energía eólica.

Para dictar leyes relacionadas con la energía eólica, las Comunidades Autónomas encuentran su justificación en el artículo 148 de la CE, donde podemos encontrar referencias como el 148.1.9 (gestión en materia de medio ambiente) o el artículo 148.1.13 (fomento del desarrollo económico de la CCAA dentro de la política marcada por el Estado) (art. 148 CE).

En las dos leyes principales que afectan al sector eólico mencionadas en el apartado anterior, se delimitan las competencias que competen tanto al Estado como a la CCAA. Por consiguiente, en la ley 54/1997 se establecían las competencias que correspondían a cada uno. No obstante, como fue derogada por la ley 24/2013 del Sector eléctrico, no resultaría de aplicación (Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico).

En la ley 24/2013 del Sector eléctrico se establecen las competencias que corresponden a cada uno en lo referente al sector eléctrico. En concreto, en el artículo 50, establece que las Comunidades Autónomas en el ámbito de sus competencias podrán establecer las normas que consideren oportunas, para mejorar los procesos de transformación de la energía, aumentar su eficiencia o incrementar el rendimiento (art. 50 Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico).

Donde podemos observar mejor la competencia atribuida a las CCAA en materia de energía eólica es en sus correspondientes estatutos de autonomía. En base a ello, procederemos a mencionar las competencias de las tres comunidades autónomas que mencionamos con posterioridad:

La ley Orgánica 14/2007, de 30 de noviembre, de reforma del Estatuto de Autonomía de Castilla y León, en su artículo 71.1.10 establece que tiene competencias legislativas y

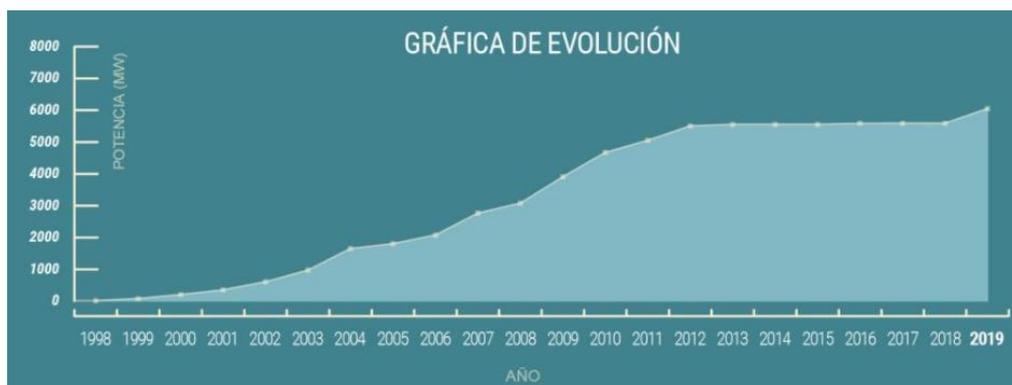
ejecutivas en el régimen energético incluyéndose dentro de éste a la energía eólica (art.71.1.10 LO, de 30 de noviembre)

Para llegar Castilla y León a ser la comunidad autónoma que más produce energía eólica, ha llevado a cabo la promulgación de dos decretos: Decreto 189/1997 destinado a regular el procedimiento para la concesión de una autorización relacionada con la energía eólica y el Decreto 50/1999, en el cual se establecen medidas transitorias en los procedimientos para autorizar las instalaciones de energía eólica (Decreto 189/1997, de febrero).

Gracias a los decretos dictados, la potencia instalada de la energía eólica fue creciendo hasta el año 2013, cuando se dejaron de conceder ayudas para el sector eólico y se produce un estancamiento en la generación de electricidad por parte del sector eólico. Castilla y León durante este tiempo no dictó normativa para solucionar el problema, por lo que experimentó el mismo grado de parálisis que se estaba dando a nivel estatal.

En el año 2020, consigue crecer, pero no gracias a su normativa, sino a la tendencia del Estado, que volvió a conceder ayudas en forma de subastas al sector eólico. Lo que ocasionó que la energía eólica en Castilla y León fuera la principal fuente de generación de electricidad con un 93 por ciento de cobertura de la demanda cubierta. En total, a finales de año Castilla y León generó una cantidad de 12572567 MWh de energía eólica a través de 238 parques con una potencia instalada de 6052 MW (APECYL, 2020).

Gráfico 4.1: Evolución de la potencia eólica instalada en Castilla y León



Fuente: EREN, 2020

Por otra parte, el Estatuto de Autonomía de Galicia de 2010, en su artículo 27.13 establece que tiene competencia exclusiva en actividades relacionadas con la construcción, distribución o transporte de energía eléctrica, donde podemos entender incluida a la industria eólica generadora de energía eléctrica. Además, en el artículo 28.3 establece que Galicia tiene competencias legislativas y ejecutivas en el régimen energético (art. 27.13 LO 1/1981, de 6 de abril) (art.28.3 LO 1/1981, de 6 de abril).

El punto de partida en Galicia fue la promulgación del Decreto 205/95 que regulaba los planes industriales destinados a aprovechar la energía eólica en Galicia (Decreto 205/1995, de 6 de julio). Junto a este decreto, se aprueba el Plan Eólico de Galicia en 1997, cuyo objeto fue mejorar la eficiencia de las instalaciones eólicas (Lago, 2020).

Como consecuencia de las insuficiencias, ya que no preveía todas las situaciones posibles, se dicta el Decreto 302/2001. En él, se regula el acceso al régimen especial de producción eléctrica (Decreto 302/2001, de 25 de octubre).

En el año 2008 entra en vigor la ley 8/2009, que establece que la Administración se tiene que abstener de interferir en el Capital Social de la industria eólica (Ley 8/2009, de 22 de diciembre).

Por tanto, las medidas adoptadas entre 2000 y 2010 supusieron un incentivo para el sector eólico en Galicia, que llegó a alcanzar una potencia instalada de más de 3 GW.

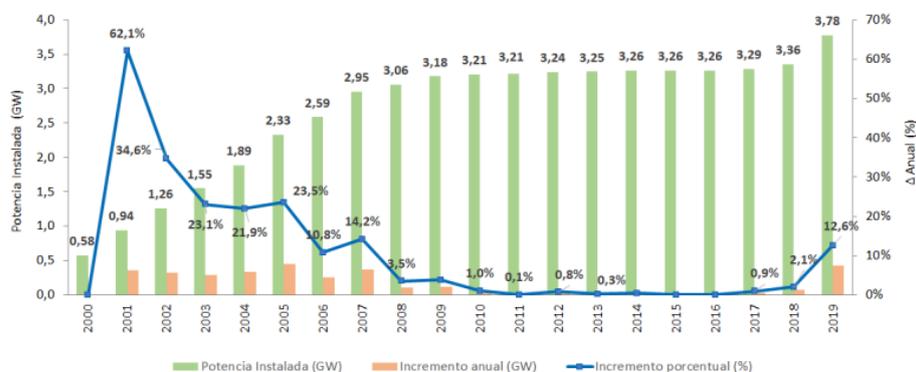
Se establece un canon eólico y se constituye un Fondo de Compensación Ambiental. Esta ley fue desarrollada más concretamente en la Orden de 29 de marzo de 2010 (O., de 29 de marzo de 2010). En el año 2014, tiene lugar la ley 14/2004, la cual establece que el pago de la fianza relativa a la instalación de la industria eólica, se exigirá en el momento inmediatamente anterior al inicio de las obras (Ley 14/2004, de 29 de diciembre).

Estas últimas medidas dictadas entre el período 2010-2014 supusieron un obstáculo para la energía eólica que frenaron la instalación, debido a las trabas de los impuestos no estatales y a las trabas administrativas.

Sin embargo, en el año 2016 el Estado comienza a conceder ayudas. Para favorecer las ayudas, Galicia dictó la ley 5/2017 que modernizó la legislación del sector eólico en su ámbito territorial, favoreciendo el marco regulatorio de la liberalización (Ley 5/2017, de 19 de octubre).

Entre los años 2018 y 2019, se instalaron 21 parques eólicos con una potencia total de 490 MW, suponiendo incrementos constantes de crecimiento (EGA, 2020).

Gráfico 4.2: Potencia eólica instalada en Galicia, acumulada e incremento anual



Fuente: Asociación Eólica de Galicia, 2020

El Estatuto de Autonomía de Andalucía de 2011 reserva a Andalucía en su artículo 49 actividades como decidir si implantar instalaciones, conceder autorizaciones, distribuir o transportar energía. Además, fomentar y gestionar las energías renovables. Andalucía también puede participar en las regulaciones y planificaciones de ámbito estatal sobre la energía que incida en su territorio (Art.49 LO 2/2007, de 19 de marzo).

Teniendo en cuenta este marco normativo, en Andalucía se dictaron una serie de normativas que ayudaron a la implantación de la energía eólica en la región. En primer lugar, la ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y eficiencia energética de Andalucía, cuyo objeto fue asegurar un mínimo de calidad de vida para la

sociedad, mediante el autoabastecimiento de fuentes renovables y aumentar la eficiencia de las tecnologías utilizadas (Ley 2/2007, de 27 de marzo).

Como consecuencia de dicha ley, pueden surgir situaciones de conflicto cuando los titulares de instalaciones de energía eléctrica solicitan acceso a las redes para transmitir la energía producida. En base a ello, se promulgó la Orden de 29 de febrero de 2008 (O., de 29 de febrero de 2008). En ella, se regulaba el procedimiento para tener preferencia en la transmisión de la electricidad generada a partir de las industrias eólicas.

Paralelo a la normativa mencionada, Andalucía realizó el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética entre 2007 y 2013. El plan ayudó a mejorar a incrementar las instalaciones eólicas y a la concienciación de la sociedad.

Toda la normativa mencionada con anterioridad aumentó tanto la potencia instalada de la energía eólica como la generación de electricidad a partir de la misma. En el año 2020, Andalucía dispone de 154 parques eólicos, los cuales suponen una potencia instalada de 3471.9 MW (AAE, 2020). En cuanto a los flujos de crecimiento y decrecimiento de instalación de industrias eólicas siguió la misma tendencia que las otras dos comunidades.

CAPÍTULO V

EL CASO IBERDROLA

En España varias empresas dominan el sector eólico, entre ellas encontramos el caso de Iberdrola. La contribución al sector eólico por parte de Iberdrola en los últimos años ha sido muy favorable. Así, se considera Iberdrola como un líder energético global y el primer productor eólico español. Iberdrola actúa en el sector eólico mediante la producción de electricidad e incluyendo actividades relacionadas como transporte, distribución o comercialización de la electricidad.

5.1 Historia de Iberdrola

La empresa Iberdrola nace en el año 1992, como consecuencia de la fusión de dos empresas: Hidroeléctrica Española y Iberduero. Ambas tenían como ámbito de actividad la generación y distribución de electricidad en el territorio español.

Gracias a la fusión de las dos empresas, la compañía sigue creciendo y expandiéndose internacionalmente. Así, se produce la integración de Iberdrola en Estados Unidos en el año 1998 con la constitución de Energy East Corporation. Previamente, habían comenzado su expansión por el mercado latinoamericano.

Teniendo en cuenta la internacionalización como punto de mira, Iberdrola establece el Plan Estratégico de Internacionalización donde expone su propuesta por las energías renovables. En este contexto, Iberdrola decide invertir en el sector eólico. Un sector que en ese momento no producía muchas ganancias, por lo que no era muy cotizado por los emprendedores (Iberdrola, 2021).

Con la aprobación del Protocolo de Kyoto y las sucesivas directivas relacionadas con las energías renovables, Iberdrola crece rápidamente al anticiparse a los acuerdos relacionados con las reducciones de emisiones de CO₂, lo que le permite aumentar su presencia tanto en Estados Unidos como Reino Unido.

En el año 2007, la compañía comienza a cotizar en el IBEX 35. En los años siguientes se comprometerá a reducir sus emisiones de gases contaminantes. Así, comienza a instalar parques eólicos tanto en España como fuera de España, en países como Estados Unidos o México.

Fruto de las medidas citadas con anterioridad, Iberdrola se consolida como la líder mundial en energía eólica instalada y llega a ocupar el primer puesto en las eléctricas europeas. Muestra de ello, son los primeros parques eólicos instalados en algunos países europeos como Alemania en 2017 o EEUU en 2019.

Como consecuencia de la apuesta de Iberdrola por la transición energética, en los años 2018 a 2020 el grupo Iberdrola es galardonado con una serie de premios, entre ellos, el Premio Europeo de Medio Ambiente o el Premio Climate Reality Awards 2018.

En la actualidad Iberdrola sigue invirtiendo en industrias renovables, entre ellas prestando especial atención a la energía eólica marina con la entrada en nuevos países como es el caso de Polonia en 2020 y prestando especial énfasis en la investigación y desarrollo, así invirtió 40 millones en el último año para favorecer la transición energética (Iberdrola, 2021).

5.2 Contribución de Iberdrola al sector eólico español

Iberdrola opera en España mediante la filial conocida como Iberdrola Renovables Energía S.A.U, la cual realiza en España todas las actividades relacionadas con la producción y comercialización de energía. La empresa contribuye al modelo de transición energética en España con diferentes tipos de industrias renovables, siendo las más importantes la industria hidroeléctrica y la eólica.

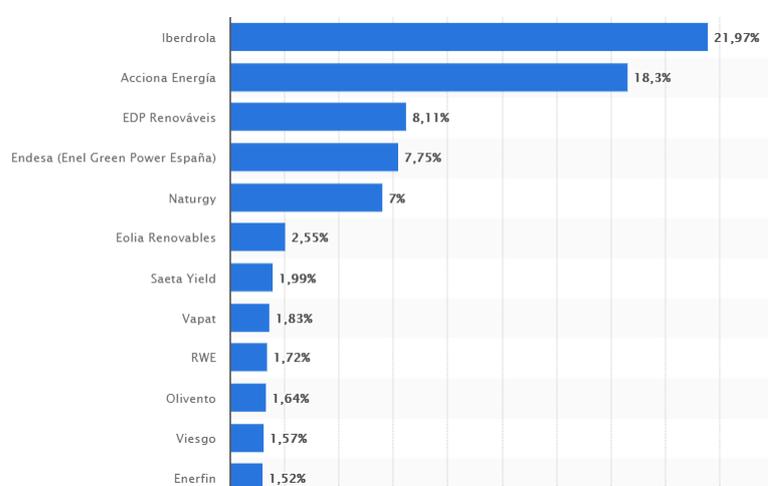
5.2.1 Capacidad y generación

La empresa Iberdrola posee en España una cantidad de 209 parques eólicos, además de tener en marcha la construcción de cuatro parques eólicos para los años venideros. En cuanto a nivel de Comunidades Autónomas tiene instalado una mayor capacidad en Galicia (20), Andalucía (28) y Castilla y León (56).

La capacidad instalada de energía eólica terrestre instalada es de 6292 MW en 2020 aumentando respecto al año anterior en un 4,7 por ciento. De hecho, Iberdrola es el primer promotor en la potencia eólica total acumulada en España. Por consiguiente, en el año 2019 llegó a acaparar una cuota de mercado del 21,97 por ciento, situándose con ella en el primer puesto de potencia eólica instalada por promotores.

En 2020, Iberdrola fue capaz de añadir 287 MW de potencia instalada en España, siendo favorables las perspectivas de una mayor potencia, puesto que el número de proyectos de construcción de industrias eólicas en España alcanza la cifra de 4 nuevos parques eólicos para los próximos años (Iberdrola, 2021).

Gráfico 5.1: Cuota de mercado de la potencia eólica española instalada por promotor



Fuente: El Statista, 2020

Con esta instalación en España, fue capaz de llegar a producir 11617 GWH en el año 2020. No obstante, experimentó una caída del 7 por ciento respecto a 2019.

5.2.2 Dimensión social

En total, el grupo Iberdrola en España proporciona 1731 empleos, siendo la mayoría contratos a tiempo indefinido. En el sector del empleo Iberdrola muestra preocupación por su plantilla y contempla la integración plena de los trabajadores en la misma. Muestra de ello, es el objeto de proporcionar una formación a los empleados por encima de la media

Europea con unas 52.90 horas por empleado. Otra sería, el fomento de la igualdad salarial.

Como consecuencia de la importancia del personal, Iberdrola en la situación de pandemia se dedicó a formar a sus empleados mediante cursos online. Por otra parte, diseñó un sistema seguridad y salud en la compañía tanto para la situación de pandemia como para la prevención de riesgos laborales. Como consecuencia, el número de accidentes se redujo a la mitad en el último año con 48 accidentes y no se produjeron fallecimientos por enfermedades profesionales (Iberdrola, 2020).

5.2.3 Dimensión económica

En cuanto a las magnitudes económicas, el grupo alcanzó en el año 2020 en España un volumen de facturación de 13236 millones de euros, lo que supuso unos beneficios de 2782 millones de euros. El grupo Iberdrola SAU contribuyó a los ingresos recaudados por el Estado, mediante el pago del impuesto de sociedades con una cantidad de 361 millones de euros, disminuyendo su contribución respecto al año anterior. Como contrapartida, Iberdrola recibió por parte del Estado Español subvenciones que supusieron una cuantía de 11 millones de euros destinadas a inversiones de capital y de explotación (Iberdrola, 2020).

5.2.4. Dimensión ambiental

Finalmente, para la lucha del cambio climático y la reducción de emisiones, Iberdrola sitúa a las energías renovables como posicionamiento central y una descarbonización de su actividad. Así, en el ámbito mundial ha invertido una cantidad acumulada desde el año 2001 de 120.000 millones de euros.

Para conseguir tales objetivos, el grupo ha llevado a cabo numerosos actos y acciones: ser patrocinador oficial de la COP 26, colaborar con las consultoras europeas para erradicar el uso del carbón en Europa o el desarrollo por parte de Iberdrola de un Plan de concienciación en materia de cambio climático (Iberdrola, 2021).

Gracias a las objetivos y políticas de acción marcadas por Iberdrola, en España Iberdrola consiguió reducir las emisiones de CO₂ en 1139393 toneladas de CO₂, alcanzando una cantidad total de emisiones de 4642910 toneladas. De hecho, la intensidad de emisiones en España, experimentó una disminución de 185 g CO₂/Kwh en 2007 a 73 g CO₂/Kwh (Iberdrola, 2021).

5.3 Análisis de la estrategia de Iberdrola y perspectivas de futuro

5.3.1 Análisis de la ventaja competitiva

Para analizar la ventaja competitiva en el sector eólico de Iberdrola, procederemos a realizar el análisis de las cinco fuerzas competitivas a las que se enfrenta (Porter, 1979).

En cuanto a la rivalidad entre competidores existentes, se trata de una industria concentrada, puesto que la cuota de mercado de cinco empresas es superior al 50%, en concreto, suponen el 63.13%, correspondiendo el resto de cuota a empresas con muy pequeños porcentajes (Statista, 2020).

Por otra parte, la industria eólica está en la fase de crecimiento acompañada de normativas europeas y legislaciones nacionales mediante ayudas en forma de subastas públicas desde el año 2017 por parte del Estado, lo que nos hace suponer que podrá atraer a un mayor número de competidores.

En cuanto a la entrada de competidores potenciales, para que nuevos competidores puedan entrar en el sector hay que tener en cuenta tres factores previos: En primer lugar, las barreras de entrada naturales relacionados con el agotamiento de los lugares

adecuados para implantar parques eólicos. En segundo lugar, las necesidades de capital necesarias para posibilitar la construcción de las instalaciones. En tercer lugar, los largos períodos de amortización, lo que supone que las empresas como Iberdrola que ejercen su actividad en el sector durante años hayan desarrollado economías de escala, e, incurran en menos costes que los nuevos competidores (Casas, 2015).

A pesar de todo lo dicho, en las barreras de entrada el Gobierno con sus regulaciones (Real Decreto 650/2017, Real Decreto 15/2018, el proyecto de ley de cambio climático y transición energética, etc.) realiza un papel importante. En concreto, mediante las subastas que realiza y que prevé realizar, reducirá el coste de las inversiones, lo que permitirá reducir las barreras de entrada.

En cuanto a la amenaza de productos sustitutivos, podemos destacar dos vertientes: Por un lado, el uso de energías no renovables, como el gas natural, el petróleo, o la nuclear, cuyas centrales una vez instaladas siguen siendo muy eficientes y son capaces de generar grandes beneficios para las empresas. No obstante, derivado de las imposiciones por parte del Gobierno se prevé que su importancia disminuya en el futuro.

Por otro lado, encontramos las empresas de generación distribuida que serían aquellas destinadas a la venta de microturbinas o minieólicas destinadas a las economías domésticas para que generen electricidad para su autoconsumo. O bien, las fuentes de energías renovables como las novedosas industrias relacionadas con el hidrógeno o la geotermia. En este segundo grupo de productos sustitutivos es donde Iberdrola tendría que prestar más atención, puesto que las normativas favorecen también todos estos tipos de energías renovables.

En cuanto al poder negociador de proveedores, en la industria eólica diferenciaremos dos tipos de proveedores: las empresas de ingeniería que llevan a cabo todas las actividades relacionadas con la construcción y el mantenimiento de los aerogeneradores y las empresas encargadas de fabricar sus componentes.

En la industria eólica, el poder de negociación de los proveedores es muy elevado, puesto que en el año 2020 hay cuatro fabricantes (GE, Siemens Gamesa, Nordex Acciona WindPower, Vestas) que suponen el 96 por ciento de la cuota de mercado total (AEE, 2020).

En cuanto al poder de negociación de clientes, la producción de electricidad se dirige en su mayor parte a comercializadoras que son las que se encargan de ponerse en contacto con el cliente. En España, Iberdrola ejerce tanto la actividad de productor como la actividad de comercializador, acaparando más del 50 por 100 de cuota de mercado junto a otros dos competidores (Endesa y Naturgy) (Eléctrico, 2021). Por tanto, al haber tan pocas empresas que ofrecen la electricidad, podemos observar como el poder de negociación de los clientes es muy pequeño.

En conclusión, una vez realizado el análisis de las cinco fuerzas competitivas, concluimos que Iberdrola tiene posibilidades de crecimiento a largo plazo, que le permitirá obtener rentas superiores a sus competidores. Los principales motivos de explican esta conclusión son que Iberdrola tiene barreras de entrada elevadas, las economías de escala derivadas de los años de experiencia en el sector son muy relevantes y tiene un elevado poder de negociación frente a los clientes. No obstante, tendrá que prestar atención sus principales competidores, a sus proveedores y al entorno en general si quiere seguir manteniendo su posición en el mercado.

5.3.2 Estrategia genérica de Iberdrola

Para poder obtener las rentas superiores mencionadas en el apartado anterior, Iberdrola ha desarrollado a lo largo del tiempo una determinada estrategia competitiva. La estrategia competitiva es la actuación que la empresa lleva a cabo para obtener una ventaja competitiva (Guerras y Navas, 2015).

Iberdrola sigue una estrategia de diferenciación. Muestra de ello, son los costes totales generados por la compañía a través de los años que aumentan. Además, Iberdrola realiza una gran cantidad de inversiones en investigación y desarrollo para situarse por encima de sus competidores en el mercado. En concreto, en el año 2020 llegó a invertir una cantidad de 293 millones de euros en investigación y desarrollo (Iberdrola, 2020).

Con estas inversiones, consiguen producir electricidad a través de aerogeneradores en mayor cantidad y eficiencia por encima de sus principales competidores. Así, a través de los avances tecnológicos, Iberdrola conseguirá obtener 1000 millones de euros en eficiencia energética en el período comprendido entre 2023-2025 (Iberdrola, 2021).

Actualmente, con objeto de poder estar por encima de sus competidores, cabe destacar proyectos implantados por parte de Iberdrola, como el uso de robots y drones en las instalaciones eólicas, con objeto de ayudar a los humanos en aquellas tareas arriesgadas. Por otra parte, con objeto de que sus instalaciones no tengan defectos o anomalías, Iberdrola desarrolla las nuevas instalaciones mediante Inteligencia Artificial y replicaciones virtuales para asegurar la calidad de las plantas eólicas que implantará.

Por otra parte, Iberdrola trata de diferenciarse atendiendo a criterios de responsabilidad social (Iberdrola, 2020):

-En el área económica-funcional: Iberdrola tratará de conseguir 500.000 puestos de trabajo en el mundo para el año 2025, además de aumentar las horas de formación de sus empleados y contribuir a la paridad equitativa de la brecha salarial.

-En el área de calidad de vida: Iberdrola tratará de reducir también para el año 2030 las emisiones de gases de efecto invernadero producidos por ella hasta un 86 %, aumentar la biodiversidad del planeta mediante la reforestación de 2.5 millones de árboles. Por otra parte, implementará métodos de prevención para reducir al máximo los accidentes de trabajo y fallecimiento de aves en las plantas eólicas.

En la industria eólica para poder competir con éxito, son muy importantes los gastos en investigación y desarrollo para conseguir instalaciones eficientes que permitan producir a bajo coste y en gran cantidad. O bien, conseguir instalar parques eólicos en zonas que anteriormente no eran rentables. Solo así, Iberdrola se asegura su permanencia en el sector, puesto que los costes de inversión iniciales de parques eólicos son muy elevados.

5.3.3 El análisis DAFO de Iberdrola

Para terminar con nuestro análisis estratégico, llevaremos a cabo un análisis DAFO, que consiste en una herramienta de carácter cualitativo que nos permite representar los puntos fuertes y los puntos débiles de Iberdrola, acompañados de las oportunidades y amenazas que ofrece el entorno a esta compañía (Guerras y Navas, 2015).

Una vez realizado este análisis, nos permitirá identificar las acciones genéricas a seguir con objeto de implantar una estrategia favorable: aprovechando las oportunidades, evitando las amenazas, reforzar las fortalezas y corregir las debilidades que presente Iberdrola.

Debilidades

- Incertidumbre en la producción, debido a la posible falta de viento.
- No tienen capacidad de almacenamiento de la energía que producen.
- Su rentabilidad económica depende de las regulaciones normativas dictadas por el Estado.

Fortalezas

- Iberdrola es la principal comercializadora de energía eléctrica, por lo que tiene capacidad de asignar y vender la energía que produce con más facilidad que otras competidoras.
- Iberdrola posee economías de escala, originadas a través del efecto experiencia que le hace ser capaz de tener menos costes que nuevos competidores entrantes.
- Emplazamiento de parques eólicos en zonas más favorables que sus competidores.
- Al estar integrada verticalmente (es productora y comercializadora), le hace aumentar su poder de mercado respecto a sus principales competidores. Además, le permite reforzar su estrategia de diferenciación.
- Escaso grado de intervencionismo estatal, al estar el sector liberalizado.

Amenazas

- Las zonas óptimas para instalar parques eólicos son limitadas y se pueden agotar.
- Demanda de aerogeneradores en el sector exterior y surgimiento de empresas de generación de electricidad destinadas al consumidor individual como la miniéolica.
- La inestabilidad de la regulación normativa.
- Avances tecnológicos en otros sectores de energías renovables.

Oportunidades

- La industria eólica se encuentra favorecida por la normativa dictada tanto a nivel europeo como nacional (recordemos el proyecto de ley de cambio climático y transición energética citado en el capítulo IV).
- Gracias a los avances tecnológicos, Iberdrola puede implantar parques eólicos marinos en algunas zonas de España.
- El aumento de las interconexiones con Francia (Casas, 2015), que permiten vender los excesos de producción de electricidad generada en España a través del sector eólico.

En conclusión, con este análisis DAFO señalamos las acciones genéricas a tener en cuenta para que Iberdrola formule su posible estrategia. No obstante, el análisis DAFO no permite señalar la estrategia óptima ni señala los pasos a seguir a la hora de implantarla (Guerras y Navas, 2015).

CAPÍTULO VI

CONCLUSIÓN

Hoy en día, el cambio climático está teniendo efectos en nuestra sociedad, lo cual origina un impacto medioambiental muy perjudicial para los países, tales como la subida del nivel del mar o la desertización de muchos territorios, acabando con zonas que poseen abundantes recursos naturales o con la pérdida de la biodiversidad del planeta.

En este contexto, cobran importancia las fuentes de energías renovables. Se presentan como un método para mitigar los efectos del cambio climático, garantizando la preservación de la sociedad. Por consiguiente, el uso de la energía eólica se convierte en uno de los motores para asegurar el desarrollo de la sociedad en el futuro. Previamente, fue necesario la elaboración de numerosos estudios a nivel internacional para la toma en consideración del grave problema por parte de la sociedad.

Por lo tanto, la energía eólica es clave para asegurar el modelo de transición energética basado en la reducción de emisiones de CO₂, el pleno uso de energías que no contaminen por parte de los países y conseguir la descarbonización de la economía. España se hace eco de ello, y, comienza a colocar al sector eólico en el eje de sus políticas, convirtiéndose el mismo en un actor muy importante para el desarrollo económico del país.

A raíz de la crisis del petróleo de 1978, los precios se encarecen por lo que la dependencia energética de España aumenta, ocasionando un déficit exterior considerable en España. Para corregir el déficit y generar una situación de autoabastecimiento, el Estado comienza a prestar especial interés por las energías renovables, que aunque ya estaban presentes, aún tenían poca difusión. En este contexto, comienza a crecer la energía eólica en el país, favorecida tanto por las regulaciones dictadas en España como por las condiciones geográficas favorables que están presentes en el país.

Para posibilitar la implantación de industrias eólicas, el apoyo del Estado es fundamental, puesto que la industria eólica poseía un alto coste al principio, lo que originaba una situación muy difícil para atraer a posibles inversores. Por tanto, el gobierno español, estableció una serie de políticas de promoción de energías renovables, que adoptaron diferentes formas dependiendo de la situación del país. Al principio, el gobierno apostó por subsidios a la inversión, y, en los últimos años estamos asistiendo a un predominio de las subastas y acuerdos de compra.

Como consecuencia de las regulaciones, la fuente de energía eólica es la fuente renovable más utilizada en nuestro país, lo que ha permitido que el país se haya situado como el quinto productor de energía eólica mundial. Todo ello, está siendo posible gracias a las grandes inversiones en investigación y desarrollo destinadas a este sector, lo que ha ocasionado que España sea uno de los países donde mayor cantidad de patentes presentadas a lo largo del año.

Esta inversión en investigación y desarrollo relacionada con la industria eólica, ha tenido como efecto los avances de la tecnología en este sector, con su consiguiente abaratamiento, que ha ocasionado que el sector se haya hecho atractivo para los posibles inversores por su capacidad de obtener beneficios.

Empresas como Iberdrola tuvieron en cuenta estas oportunidades ofrecidas por el Gobierno Español, y, decidieron colocar a la industria eólica en España como una de sus

prioridades estratégicas. Además, del marco regulatorio favorable, Iberdrola también llevó a cabo inversiones en investigación y desarrollo que le permitieron posicionarse tanto como el primer promotor de potencia eólica instalada como el primer comercializador de electricidad generada.

Al haber generado un mayor número de actores en el sector, han provocado dos efectos principales en la economía actual española. En primer lugar, han aumentado las recaudaciones por parte del Estado como consecuencia de la mayor cantidad de empresas presentes en dicho sector. En segundo lugar, ha permitido reducir el saldo tradicionalmente deficitario del sector energético en la balanza de pagos.

La aportación considerable de la industria eólica a la economía española no hubiera sido posible sin su adecuada regulación. En base a ello, mecanismos internacionales, tales como el Protocolo de Kyoto o el Acuerdo de París, permitieron contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

A nivel europeo, la Unión Europea también ha favorecido la implantación de la energía eólica en España a través de sus diferentes instrumentos normativos. El impacto más significativo fue el Reglamento UE 2018/1999 por medio del cual, España se comprometió a presentar Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima para un período de años con el objeto de reducir las emisiones y priorizar el uso de las energías renovables para la producción de electricidad. Actualmente, hay una propuesta de un nuevo Plan de Energía y Clima para el período comprendido entre 2021-2030.

A pesar de todo lo expuesto con anterioridad, el factor más importante a la hora de propiciar el aumento de la energía eólica recae en la regulación estatal. Así, se puede explicar la elevada difusión que tuvo la energía eólica en la primera década del siglo XXI.

El Estado español era consciente que, para atraer inversores, era necesario liberalizar el sector eléctrico español. Por lo tanto, se hacía evidente un marco regulatorio que fuera capaz de regular las actividades relacionadas con la producción, generación y distribución de electricidad. Dicha necesidad se materializó con la ley 54/1997. Como consecuencia, el sector eólico español experimentó un crecimiento sin precedentes.

No obstante, al igual que el Estado puede favorecer al sector eólico, también lo puede desfavorecer. Así, la ley 24/2013 ocasionó una parálisis en el sector eólico, al reducir de manera considerable las ayudas estatales, haciendo a la industria menos atractiva para la producción de electricidad mediante la energía eólica, puesto que las pocas ayudas se centraron en la inversión y no en la producción.

A partir del año 2016, el Gobierno comienza a otorgarles peso a las energías renovables y vuelve a implantar ayudas en formas de subastas públicas. Esto ocasionó que en el año 2019, España volviera a posicionarse en el ámbito mundial como uno de los países productores líderes de la energía eólica.

Actualmente, la tendencia regulatoria (Acuerdo de París, Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, Real Decreto Ley 15/2018, Proyecto de nueva ley de cambio climático y transición energética, etc) trata de favorecer a las energías renovables, por lo que es previsible que a lo largo de los años la energía eólica consiga superar a la energía nuclear. Por consiguiente, en un futuro muy próximo se conseguirá la descarbonización de la economía y la transición a un modelo energético renovable.

BIBLIOGRAFÍA

- Acciona (2021): “La importancia de las energías renovables”, *acciona.com* , recuperado de <https://www.acciona.com/es/energias-renovables/>
- Alarcón, A. (2020): “Modernización de hidroeléctricas: una oportunidad en la crisis COVID-19?”, *blogs.iadb.org*, recuperado de <https://blogs.iadb.org/energia/es/modernizacion-de-hidroelectricas-una-oportunidad-en-la-crisis-covid-19/>
- Alcanzia (2017): “Qué es la energía marina y cómo evoluciona en España”, *alcanzia.es*, recuperado de <https://alcanzia.es/blog/energia-marina-renovable-espana/>
- Agencia Andaluza de la Energía (2021): “Energía eólica”, *agenciaandaluzadelaenergia.es*, recuperado de <https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/es/informacion-energetica/energias-renovables/energia-eolica>
- Ambientum (2013): “Pérdidas en el sector eólico por las medidas del Gobierno”, *ambientum.com*, recuperado de <https://www.ambientum.com/ambientum/energia/perdidas-en-el-sector-eolico-por-las-medidas-del-gobierno.asp>
- Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, 14 de mayo de 2020, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, Gobierno de España, recuperado de <https://s03.s3c.es/imag/doc/2020-05-18/20200518-Proyecto-Ley-Cambio-Climatico-Congreso.pdf>
- Apecyl (2021): “Parques en funcionamiento”, *apecyl.com*, recuperado de <https://apecyl.com/parques-en-funcionamiento>
- Asociación Empresarial Eólica (2021): “La eólica en el Mundo”, *aeolica.org*, recuperado de <https://www.aeeolica.org/sobre-la-eolica/la-eolica-en-el-mundo>
- Asociación Empresarial Eólica (2021): “La eólica en España”, *aeolica-org*, recuperado de <https://www.aeeolica.org/sobre-la-eolica/la-eolica-espana>
- Asociación Empresarial Eólica (2020): *Estudio macroeconómico del impacto del sector eólico en España*, Ed. AEE, Madrid , recuperado de <https://www.aeeolica.org/images/Publicaciones/Estudio-Macroeconomico-2020/Presentacion-Estudio-Macroeconomico-Sector-Eolico-2019.pdf>
- Asociación Empresarial Eólica (2020): *Anuario Eólico 2020*, Ed. AEE, Madrid, recuperado de https://www.aeeolica.org/images/Publicaciones/ANUARIO-AEE-2020_Web.pdf
- Asociación Empresarial Eólica (2020): “La eólica se consolida como un sector tractor para la economía española, generando empleo y atrayendo inversiones en el corto plazo”, *aeolica.org*, recuperado de <https://www.aeeolica.org/comunicacion/la-actualidad-eolica/4395-la-eolica-se-consolida-como-un-sector-tractor-para-la-economia-espanola-generando-empleo-y-atrayendo-inversiones-en-el-corto-plazo#:~:text=En%202019%2C%20el%20sector%20e%C3%B3lico,exportador%20del%20mundo%20de%20aerogeneradores>”

-Asociación Empresarial Eólica (2019): "Estudio macroeconómico del impacto del sector eólico en España", *issuu.com*, recuperado de ["https://issuu.com/aeolica/docs/estudio_macroeconomico_sector_eolico_nov2020"](https://issuu.com/aeolica/docs/estudio_macroeconomico_sector_eolico_nov2020)

- Barrero, A. (2020): "2019, el año en el que el mundo instaló más energías renovables que nunca", *energías-renovables.com*, recuperado de <https://www.energias-renovables.com/panorama/2019-el-ano-en-el-que-el-20200615>

-Barrero, A. (2021): "Eólica marina en España: ahora es el momento", *energías-renovables.com*, recuperado de <https://www.energias-renovables.com/eolica/eolica-marina-en-espana-ahora-es-el-20210209>

-Comisión Europea (2006): *Libro verde: Estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura*, Ed. Comisión Europea, Bruselas, recuperado de https://www.miteco.gob.es/en/cambio-climatico/legislacion/documentacion/libro_verde_com_2006_tcm38-178573.pdf

-Comisión Europea (2020): *Documento de orientación sobre los proyectos de energía eólica y la legislación de la UE sobre protección de naturaleza*, Ed. Comisión Europea, Bruselas, recuperado de https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/wind_farms_es.pdf

-Constitución Española. Boletín oficial del Estado, 29 de diciembre de 1978, núm. 311, recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/1978/BOE-A-1978-31229-consolidado.pdf>

-Decisión de la Comisión, de 17 de diciembre de 2008, por la que se modifica la Decisión 2007/589/CE en relación con la inclusión de directrices para el seguimiento y la notificación de emisiones de óxido nítrico, recuperado de https://www.miteco.gob.es/en/cambio-climatico/legislacion/documentacion/dec_2009_73_ce_tcm38-178603.pdf

-Decisión Nº 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020, recuperado de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2009-81017>

-Decisión de la Comisión, de 11 de noviembre de 2011, por la que se modifican las Decisiones 2010/2/UE y 2011/278/UE, en lo que se refiere a los sectores y subsectores que se consideran expuestos a un riesgo significativo de fuga de carbono, recuperado de <https://www.boe.es/doue/2011/299/L00009-00012.pdf>

-Decreto 189/1997, de 26 de septiembre, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de electricidad a partir de energía eólica. Boletín oficial de Castilla y León, número 187, de 30 de septiembre de 1997, recuperado de https://www.aeolica.org/uploads/documents/DECRETO189_1997_de26deseptiembre.pdf

-Decreto 205/1995, de 6 de julio, por el que se regula el aprovechamiento de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Galicia. Diario oficial de Galicia, recuperado de <https://doga.vlex.es/vid/regula-aprovechamiento-energia-eolica-26860596>

-Decreto 302/2001, de 25 de octubre, por el que se regula el aprovechamiento de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Galicia. Diario oficial de Galicia, número

235, de 5 de diciembre de 2001, recuperado de https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2001/20011205/Anuncio10F82_es.html

-Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE, recuperado de <https://www.boe.es/doue/2009/140/L00016-00062.pdf>

-Directiva 2009/29/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE para perfeccionar y ampliar el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, recuperado de <https://www.boe.es/doue/2009/140/L00063-00087.pdf>

-Directiva 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, recuperado de <https://www.boe.es/doue/2018/328/L00082-00209.pdf>

-Ecoticias (2020): “En España, ¿la geotermia podría ser viable?”, *ecoticias.com*, recuperado de <https://www.ecoticias.com/especial-renovables-2016/112889/Espana-geotermia-podria-viable>

-EGA (2020): *Impacto económico y social del sector eólico en Galicia*, Ed. EGA, Madrid, recuperado de https://www.ega-asociacioneolicagalicia.es/wp-content/uploads/2020/09/Estudio_economico_social_del_impacto_del_sector_eolico_en_Galicia.pdf

-Elcacho, J. (2020): “Las renovables ayudan a frenar las emisiones de CO2 del sector energético”, *lavanguardia.com*, recuperado de <https://www.lavanguardia.com/natural/20200211/473451305490/las-renovables-ayudan-a-frenar-las-emisiones-de-co2-del-sector-energetico.html>

-Energía y Sociedad (2014): “3.4 Mecanismos de apoyo a las energías renovables”, *energiaysociedad.es*, recuperado de <http://www.energiaysociedad.es/manenergia/3-4-mecanismos-de-apoyo-a-las-energias-renovables/>

-Eolivertical (2019): “Eólica. Onshore vs Offshore, ¿Cuál es mejor?”, *eolivertical.es*, recuperado de <http://www.eolivertical.es/2019/08/28/eolica-onshore-vs-offshore/>

-Eur-Lex (2021): “Glosario de las síntesis”, *eur-lex.europa.eu*, recuperado de https://eur-lex.europa.eu/summary/glossary/green_paper.html?locale=es#:~:text=Los%20Libros%20Verdes%20son%20documentos%20publicados%20por%20la,reflexi%C3%B3n%20a%20nivel%20europeo%20sobre%20un%20tema%20concreto

-Espejo, C. (2006): *Las energías renovables en la producción de electricidad en España*, Ed. Caja Rural Regional, Murcia, recuperado de <https://web.ua.es/es/giecryal/documentos/otrosdocs/docs/energias-renovables.pdf>

-Ewwind (2020): “La situación mundial de la energía eólica”, *Revista Eólica y del Vehículo Eléctrico*, recuperado de <https://www.ewwind.com/2020/07/05/la-situacion-mundial-de-la-energia-eolica/>

-Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF(2020): *Global trends in renewable energy investment 2020*, Ed. Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF, Frankfurt, recuperado de <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32700/GTR20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Fundación Endesa (2021): “¿Qué es la biomasa?”, *fundacionendesa.org*, <https://www.fundacionendesa.org/es/centrales-renovables/a201908-central-de-biomasa>
- Gallopín, G. (2003): *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico*, Ed. Gallopín G., Santiago de Chile, recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120_es%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gárriz Larrea, F.J (2013): *La energía eólica: factores fundamentales que condicionan su desarrollo e implantación relativos a la factibilidad técnica, legislativa y económica*. Tesis doctoral, Universidad Pública de Navarra, recuperado de <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/handle/2454/29287>
- Guerras, M. & Navas, J.E. (2015): *La dirección estratégica de la empresa teoría y aplicaciones*, Ed Aranzadi, S.A.U, Navarra. Recuperado de <https://proview-thomsonreuters-com.us.debiblio.com/title.html?redirect=true&titleKey=aranz%2Fmonografias%2F134345413%2Fv5.10&titleStage=F&titleAcct=i0adc419100000153c6be7cca637de875#sl=0&eid=8d53ef81f7040234bf652b8d5e7c6a22&eat=%5Bereid%3D%228d53ef81f7040234bf652b8d5e7c6a22%22%5D&pg=1&psl=p&nvgS=false>
- Iberdrola (2020): *Información financiera anual*, Ed. Iberdrola, Bilbao, recuperado de https://www.iberdrola.com/wcorp/gc/prod/es_ES/corporativos/docs/jga21_IA_CuentasAnualesConsolidadas2020.pdf
- Iberdrola (2021): *Informe integrado*, Ed. Iberdrola, Madrid, recuperado de https://www.iberdrola.com/wcorp/gc/prod/es_ES/corporativos/docs/jga21_IA_InformeIntegrado21.pdf
- Iberdrola (2020): *Estado de información no financiera. Informe de sostenibilidad*, Ed. Iberdrola, Madrid, recuperado de https://www.iberdrola.com/wcorp/gc/prod/es_ES/corporativos/docs/jga21_IA_InformeSostenibilidad20.pdf
- International Development United States Agency (2014): *Promoviendo el desarrollo de las energías renovables: Un manual para los reguladores internacionales de energía*, Ed. USAID, EEUU, recuperado de <https://pubs.naruc.org/pub.cfm?id=53781EC2-2354-D714-5147-F45470D217C4>
- Junta de Andalucía (2007): “Plan Andaluz de Sostenibilidad energética 2007-2013 (PASENER)”, *juntadeandalucia.es*, recuperado de <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/haciendayfinanciacioneuropea/areas/energia/planificacion-ordenacion/paginas/pasener.html>
- Labandeira, X., Linares, P. & Würzburg, K. (2011): “Energías renovables y cambio climático”, *academia.edu*, recuperado de https://www.academia.edu/34252783/Energ%C3%ADas_renovables_y_cambio_clim%C3%A1tico
- Ley 14/2004, 29 de diciembre, de medidas tributarias y de régimen administrativo. Boletín oficial del Estado, número 29, de 3 de febrero de 2005, pp. 3817-3829, recuperado de <https://www.boe.es/eli/es-ga/l/2004/12/29/14>

-Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía. Boletín oficial del Estado, número 109, de 7 de mayo de 2007, pp. 19568-19578, recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-9264-consolidado.pdf>

-Ley 8/2009, de 22 de diciembre, por la que se regula el aprovechamiento eólico en Galicia y se crean el canon eólico y el Fondo de Compensación Ambiental. Diario oficial de Galicia, número 252, de 29 de diciembre de 2009, recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2010/BOE-A-2010-1708-consolidado.pdf>

-Ley 5/2017, de 19 de octubre, de fomento de la implantación de iniciativas empresariales en Galicia. Diario oficial de Galicia, número 203, de 25 de octubre de 2017, recuperado de <https://boe.es/buscar/pdf/2017/BOE-A-2017-12949-consolidado.pdf>

-Ley 82/1980, de 30 de diciembre, sobre conservación de la energía. Boletín oficial del Estado, número 23, de 27 de enero de 1981, pp.1863-1866, recuperado de <https://boe.es/boe/dias/1981/01/27/pdfs/A01863-01866.pdf>

-Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. Boletín oficial del Estado, número 285, de 28 de noviembre de 1997, pp.35097-35126, recuperado de <https://boe.es/boe/dias/1997/11/28/pdfs/A35097-35126.pdf>

-Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. Boletín oficial del Estado, número 310, de 27 de diciembre de 2013, recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-13645-consolidado.pdf>

- Ley Orgánica 1/1981, de 6 de abril, de estatuto de autonomía para Galicia, modificada 17 de julio de 2010. Boletín oficial del Estado, número 101, de 28 de abril de 1981, recuperado de https://www.boe.es/biblioteca_juridica/abrir_pdf.php?id=PUB-PB-2019-121

-Ley Orgánica 14/2007, de 30 de noviembre, de reforma del Estatuto de Autonomía de Castilla y León. Boletín oficial del Estado, número 288, de 1 de diciembre de 2007, recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-20635-consolidado.pdf>

-López, A. (2017): “Energía eólica ventajas e inconvenientes”, *ies.garciabarros.ccmc.climantica.org*, recuperado de <http://ies.garciabarros.ccmc.climantica.org/2017/06/13/energia-eolica-ventajas-e-inconvenientes/>

-López, N. (2020): “Análisis de la situación de la energía eólica en España y en el Mundo”, *energynews.es*, recuperado de <https://www.energynews.es/analisis-de-la-situacion-de-la-energia-eolica-en-espana-y-en-el-mundo/>

-Material Eléctrico (2021): “Las comercializadoras de electricidad independientes ya copan el 30% del mercado” ,*material-eléctrico.cdecomunicacion.es*, recuperado de <https://material-electrico.cdecomunicacion.es/noticias/sectoriales/42279/las-comercializadoras-de-electricidad-independientes-ya-copan-el-30-del-mercado#:~:text=Las%20comercializadoras%20de%20electricidad%20no,publicado%20por%20la%20CNMC%20recientemente>

-Miteco (2020): “Plan Nacional Integrado de Energía y Clima”, *miteco.gob.es*, recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>

-Miteco (2020): “El proceso internacional de lucha contra el cambio climático”, *miteco.gob.es*, recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el->

[proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/naciones-unidas/informacion-adicional.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/naciones-unidas/informacion-adicional.aspx)

-Miteco (2020): “Principales elementos del Acuerdo de París”, *miteco.gob.es*, recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/naciones-unidas/elmentos-acuerdo-paris.aspx>

-Miteco (2020): “Normativa relacionada con Cambio Climático”, *miteco.gob.es*, recuperado de <https://www.miteco.gob.es/en/cambio-climatico/legislacion/documentacion/normativa-y-textos-legales/default.aspx>

-Miteco (2020): *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030*, Ed. miteco, Madrid, recuperado de https://www.miteco.gob.es/images/es/pnieccompleto_tcm30-508410.pdf

-Mosquera, P. (2015): “Los países líderes de la energía solar fotovoltaica”, *energias-renovables.com*, recuperado de <https://www.energias-renovables.com/fotovoltaica/los-paises-lideres-de-la-energia-solar-20151124>

-Mora, M. (2010): “Los condicionantes ambientales de las energías renovables: el ejemplo de la energía eólica y su regulación en el derecho español”, *researchgate.net*, recuperado de https://www.researchgate.net/publication/46727413_Los_condicionantes_ambientales_de_las_energias_renovables_el_ejemplo_de_la_energia_eolica_y_su_regulacion_en_el_derecho_espanol

-Moreno, D. (2015): *Estrategias competitivas de las empresas del sector de la energía eólica en España*, Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, recuperado de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:CiencEcoEmp-Dmoreno/MORENO_CASAS_David_Tesis.pdf

-Open Mind BBVA (2018): “El reto de la energía: la transición hacia un nuevo modelo energético”, *bbvaopenmind.com*, recuperado de <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/medioambiente/el-reto-de-la-energia-la-transicion-hacia-un-nuevo-modelo-energetico/>

-Orden de 29 de febrero de 2008, por la que se regula el procedimiento para la priorización en la tramitación del acceso y conexión a la red eléctrica en Andalucía para la evacuación de la energía de las instalaciones de generación que utilicen como energía primaria la energía eólica, contempladas en el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. Boletín oficial de la Junta de Andalucía, número 55, de 19 de marzo de 2008, pp. 13-22, recuperado de https://www.aeeolica.org/uploads/documents/ORDEN_DE_29_DE_FEBRERO_DE_2008.pdf

-Orden de 29 de marzo de 2010 para la asignación de 2325 MW de potencia en la movilidad de nuevos parques eólicos en Galicia. Diario oficial de Galicia, número 61, de 31 de marzo de 2010, recuperado de https://www.xunta.gal/dog/Publicados/2010/20100331/AnuncioD1F2_es.html

-Orden ETU/615/2017, de 27 de junio, por la que se determina el procedimiento de asignación del régimen retributivo específico, los parámetros retributivos correspondientes, y demás aspectos que serán de aplicación para el cupo de 3000 MW

de potencia instalada, convocado al amparo del Real Decreto 650/2017, de 16 de junio. Boletín oficial del Estado, número 153, de 28 de junio de 2017, pp. 54433-54436, recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2017/06/28/pdfs/BOE-A-2017-7389.pdf>.

-Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. Boletín oficial del Estado, número 150, de 20 de junio de 2014, pp. 46430-48190, recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2014/06/20/pdfs/BOE-A-2014-6495.pdf>.

-Orden IET/1459/2014. De 1 de agosto, por la que se aprueban los parámetros retributivos y se establece el mecanismo de asignación del régimen retributivo específico para nuevas instalaciones eólicas y fotovoltaicas en los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares. Boletín oficial del Estado, número 189, de 5 de agosto de 2014, pp. 62751-62597, recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2014/08/05/pdfs/BOE-A-2014-8447.pdf>

-Orden IET/1953/2015, de 24 de septiembre, por la que se modifica la Orden IET/1459/2014, de 1 de agosto, por la que se aprueban los parámetros retributivos y se establece el mecanismo de asignación del régimen retributivo específico para nuevas instalaciones eólicas y fotovoltaicas en los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares. Boletín oficial del Estado, número 232, de 28 de septiembre de 2015, pp. 86952-86956, recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2015/09/28/pdfs/BOE-A-2015-10359.pdf>

-Orden IET/2215/2015, de 23 de octubre, por la que se regula el procedimiento de asignación del régimen retributivo específico en la convocatoria para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de biomasa situadas en el sistema eléctrico peninsular y para instalaciones de tecnología eólica, convocada al amparo del Real Decreto 947/2015, de 16 de octubre, y se aprueban sus parámetros retributivos. Boletín oficial del Estado, número 255, de 24 de octubre de 2015, pp. 100337-100350, recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2015/10/24/pdfs/BOE-A-2015-11432.pdf>

-Orden TEC/1380/2018, de 20 de diciembre, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas a la inversión en instalaciones de producción de energía eléctrica con tecnologías eólica y fotovoltaica situadas en los territorios no peninsulares cofinanciadas con Fondos Comunitarios FEDER. Boletín oficial del Estado, número 310, de 25 de diciembre de 2018, pp. 127102-127126, recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2018/12/25/pdfs/BOE-A-2018-17706.pdf>

-Orden TED/171/2020, de 24 de febrero, por la que se actualizan los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, a efectos de su aplicación al periodo regulatorio que tiene su inicio del 1 de enero de 2020. Boletín oficial del Estado, número 51, de 28 de febrero de 2020, recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2020/BOE-A-2020-2838-consolidado.pdf>

-Polo, L. (2014): "Reflexión sobre los parámetros aplicados a la eólica en la Reforma Energética", *aeolica.org*, recuperado de http://www.aeolica.org/uploads/140701_CUADERNOS_DE_ENERGIA_Reflexion_sobre_los_parametros_aplicados_a_eolica_en_Reforma_LPolo.pdf

-Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energías renovables, residuos y

cogeneración. Boletín oficial del Estado, número 312, de 30 de diciembre de 1998, pp.44077-44089, recuperado de <https://boe.es/boe/dias/1998/12/30/pdfs/A44077-44089.pdf>

-Real Decreto 841/2002, de 2 de agosto, por el que se regula para las instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial su incentivación en la participación en el mercado de producción, determinadas obligaciones de información de sus previsiones de producción, y la adquisición por los comercializadores de su energía eléctrica producida. Boletín oficial del Estado, número 210, de 2 de septiembre de 2002, pp.31968-31974, recuperado de <https://boe.es/boe/dias/2002/09/02/pdfs/A31968-31974.pdf>

-Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. Boletín oficial del Estado, número 75, de 27 de marzo de 2004, pp.13217-13238, recuperado de <https://boe.es/boe/dias/2004/03/27/pdfs/A13217-13238.pdf>

-Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. Boletín oficial del Estado, número 126, de 26 de mayo de 2007, recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-10556-consolidado.pdf>

-Real Decreto 1565/2010, de 19 de noviembre, por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. Boletín oficial del Estado, número 283, de 23 de noviembre de 2010, pp. 97428-97446, recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2010/11/23/pdfs/BOE-A-2010-17976.pdf>

-Real Decreto-ley 2/2013, de 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero. Boletín oficial del Estado, número 29, de 2 de febrero de 2013, pp. 9072-9077, recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2013/02/02/pdfs/BOE-A-2013-1117.pdf>

-Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico. Boletín oficial del Estado, número 167, de 13 de julio de 2013, pp. 52106-52147, recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2013/07/13/pdfs/BOE-A-2013-7705.pdf>

-Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores. Boletín oficial del Estado, número 242, de 6 de octubre de 2018, pp. 97430-97467, recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2018/10/06/pdfs/BOE-A-2018-13593.pdf>

-Real Decreto 947/2015, de 16 de octubre, por el que se establece una convocatoria para el otorgamiento del régimen retributivo específico a nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de biomasa en el sistema eléctrico peninsular y para instalaciones de tecnología eólica. Boletín oficial del Estado, número 249, de 17 de octubre de 2015, pp. 97340-97342, recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2015/10/17/pdfs/BOE-A-2015-11200.pdf>

-Real Decreto 650/2017, de 16 de junio, por el que establece un cupo de 3000 MW de potencia instalada, de nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables en el sistema eléctrico peninsular, al que se podrá otorgar el régimen retributivo específico. Boletín oficial del Estado, número 144, de 17 de junio de

2017, pp. 50550-50553, recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2017/06/17/pdfs/BOE-A-2017-6940.pdf>

-Red Eléctrica de España (2020): *Informes Energías Renovables 2019*, Ed. REE, Madrid, recuperado de https://www.ree.es/sites/default/files/11_PUBLICACIONES/Documentos/Renovables-2019.pdf

-Reglamento N° 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero, recuperado de <https://www.boe.es/doue/2006/161/L00001-00011.pdf>

-Reglamento N° 550/2011 de la comisión de 7 de junio de 2011 por el que se determinan, de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, algunas restricciones a la utilización de créditos internacionales derivados de proyectos sobre gases industriales, recuperado de https://www.miteco.gob.es/en/cambio-climatico/legislacion/documentacion/reg_550_2011_tcm38-178586.pdf

-Reglamento N° 1227/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2011 sobre la integridad y la transparencia del mercado mayorista de la energía, recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1227>

-Reglamento N° 1210/2011 de la Comisión, de 23 de noviembre de 2011, en particular con el fin de determinar el volumen de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero por subastar antes de 2013, recuperado de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2011-82332>

-Reglamento N° 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, recuperado de <https://www.boe.es/doue/2018/328/L00001-00077.pdf>

-Reoltec (2021): “Datos sobre la industria eólica”, *reoltec.net*, recuperado de <https://reoltec.net/la-industria-eolica-espanola/>

-Ruíz de Elvira Serra, A. (2008): “Energías renovables, energías duraderas”, *cofis.es*, recuperado de http://www.cofis.es/pdf/fys/fys19/fys19_14-17.pdf

-Serrano, F. (2012): “Las energías renovables”, *hdl.handle.net*, recuperado de <http://hdl.handle.net/10630/5243>

-UE (2020): “Reglamentos, directivas y otros actos legislativos”, *europa.eu*, recuperado de https://europa.eu/european-union/law/legal-acts_es

-UNFCCC (2021): “¿Qué es el Protocolo de Kyoto?”, *unfccc.int*, recuperado de https://unfccc.int/es/kyoto_protocol

-UNFCCC (2021): “El Acuerdo de París”, *unfccc.int*, recuperado de <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/el-acuerdo-de-paris>

-World Energy Trade (2020): “Perfilando los principales países productores de energía geotérmica del mundo”, *worldenergytrade.com*, recuperado de <https://www.worldenergytrade.com/energias-alternativas/agua-y-vapor/perfilando-los-principales-paises-productores-de-energia-geotermica-del-mundo>

-World Energy Trade (2019): “5 Top países en capacidad instalada de energías renovables”, *worldenergytrade.com*, recuperado de

<https://www.worldenergytrade.com/energias-alternativas/general/5-top-paises-en-capacidad-instalada-de-energia-renovables>