



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Facultad de Economía y Empresa

Trabajo de  
fin de grado

Regulación y  
características del  
sector eólico  
gallego.  
Nacimiento, auge y  
estancamiento

Iago Alonso Álvarez

Tutor/a: Jesús Mirás Araujo

**Grado en Administración y Dirección de Empresas**  
Año 2017

Trabajo de Fin de Grado presentado en la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad da Coruña para la obtención del Grado en Administración y Dirección de Empresas

# Resumen

Desde finales de los años noventa la energía eólica ha experimentado un enorme auge en España y, especialmente, en Galicia. Esta situación se produjo debido a la necesidad de reducir la dependencia energética del país y a los avances tecnológicos que experimentó la energía eólica y que la convirtió en una energía mucho más productiva. Esta situación provocó que se aprobasen una serie de regulaciones tanto a nivel nacional como autonómico, que a pesar de favorecer el auge de la energía eólica, en general, se han caracterizado por su espontaneidad y falta de previsión.

Por su parte, Galicia, favorecida por su orografía y por su régimen de vientos, multiplicó por veinte su capacidad eólica en menos de una década, convirtiéndose así en la energía renovable más importante de la comunidad autónoma, superando incluso a la energía hidráulica.

En este trabajo se analizan los antecedentes históricos del sector eléctrico y su funcionamiento actual, las causas que provocaron el crecimiento de la energía eólica, los motivos de su estancamiento y la tortuosa y cambiante regulación que en muchas ocasiones ha afectado negativamente a la energía eólica. Se han observado estas cuestiones tanto a nivel nacional como a nivel autonómico, debido a la fuerte relación que tienen en materia energética.

Se ha concluido que, a pesar del crecimiento de la energía eólica, los constantes cambios regulatorios y las nuevas políticas de austeridad han provocado un estancamiento en el número de parques eólicos. Sin embargo, parece un mayor apoyo por parte de las instituciones y una regulación más clara y duradera esta situación de estancamiento continuará.

## **Palabras clave:**

Energía eólica, Galicia, contexto histórico, auge, regulación.

# Resumo

Desde finais dos anos noventa a enerxía eólica experimentou un enorme auxe en España e, sobre todo, en Galicia. Esta situación produciuse por mor da necesidade de reducir a dependencia enerxética e polos avances tecnolóxicos experimentados na enerxía eólica, o que a converteu nunha enerxía moito máis produtiva. Isto provocou que unha serie de regulamentos foran aprobados, tanto a nivel nacional como autonómico, que a pesar de favorecer o ascenso da enerxía eólica en xeral, téñense caracterizado pola espontaneidade e a falta de previsión.

Pola súa parte, Galicia, favorecida pola súa orografía e polo seu réxime de ventos, multiplicou por vinte a súa capacidade eólica en menos dunha década, polo que converteuse na enerxía renovable máis importante de Galicia, superando mesmo a enerxía hidroeléctrica.

Neste traballo son analizados o contexto histórico do sector eléctrico e o seu funcionamento actual, as causas que provocaron o crecemento da enerxía eólica, as razóns do seu estancamento e a tortuosa e cambiante regulación que en moitas ocasións afectou negativamente a enerxía eólica. Estas cuestións foron observadas tanto a nivel nacional como a nivel autonómico, debido á forte relación que teñen en materia enerxética.

Conclúuse que, a pesar do crecemento da enerxía eólica, os constantes cambios nos regulamentos e as novas políticas de austeridade levaron a un estancamento no número de parques eólicos. E se non aparece un maior apoio das institucións e unha regulación máis clara e duradeira no tempo esta situación de estancamento continuará.

## **Palabras clave:**

Enerxía eólica, Galicia, contexto histórico, auxe, regulación.

# Abstract

Since the late 1990s, wind energy has undergone a rapid growth in Spain especially in Galicia. This has occurred due to the need to reduce the energy dependency in our country and the technological advances experienced by the wind energy, which have turned it into a much more productive energy. This situation led to the passing of several regulations both at the national and regional level. But, despite favouring the growth of wind power, these regulations were characterized by their spontaneity and lack of foresight.

Galicia, which is favoured by its orography and its wind regime, has multiplied its wind capacity by twenty in less than a decade, thus becoming the most important renewable energy in the region, overtaking even the hydroelectric power.

In this essay, the historical background of the electricity sector and its present working capacity are analyzed, as well as the causes that led to the growth of wind power, the reasons for its stagnation and the tortuous and changing regulations that have negatively affected wind energy. These issues have been observed both at the national and regional level, due to the strong relationship they keep in energy issues.

It has been concluded that despite the growth of wind power, the continuous regulation changes and the new austerity policies have led to a stagnation in the number of wind farms. And, if the institutions do not provide greater support and clearer and more lasting regulation, this stagnation will remain.

**Key words:** wind energy, Galicia, historic context, growth, regulation.

# Índice

<b>Introducción.....</b>	<b>9</b>
<b>1. .... Antecedentes históricos del sector eléctrico</b>	<b>12</b>
1.1. Orígenes y desarrollo del sector eléctrico en España.....	12
1.2. Un caso de éxito: el sector eléctrico gallego .....	16
<b>2. .... El mercado eléctrico en España</b>	<b>20</b>
2.1. Liberalización del sector eléctrico .....	20
2.2. Funcionamiento del mercado eléctrico.....	23
2.3. Déficit tarifario: origen y consecuencias .....	27
<b>3. .... Regulación del sector eléctrico en España: cómo ha afectado a la energía eólica</b>	<b>30</b>
3.1. Los primeros planes energéticos .....	30
3.2. El comienzo del auge de las energías renovables.....	33
3.3. La casi imparable expansión de la energía eólica.....	36
3.4. La austeridad provocada por la crisis económica.....	40
<b>4. .... Regulación del sector eólico en Galicia</b>	<b>44</b>
4.1. Decreto 205/95, los inicios de la energía eólica en Galicia .....	44
4.2. El Plan eólico estratégico y sus objetivos .....	46
4.3. Decreto 302/2001, un mayor crecimiento para un sector en auge .....	47
4.4. Decreto 242/2007, cambios de carácter social .....	49
4.5. Ley 8/2009, nuevos impuestos y vuelta al modelo anterior .....	50
4.6. Ley 4/2014, pequeños incentivos .....	52

<b>5. ....</b>	<b>Galicia en datos, una potencia eólica</b>	
.....		<b>53</b>
<b>Conclusiones .....</b>		<b>61</b>
<b>Bibliografía.....</b>		<b>63</b>

# Índice de figuras

Figura 1. Producción total de electricidad en España, 1900-1936 (en GW).....	13
Figura 2. Producción eléctrica en España, 1940-1959 (en GW).....	14
Figura 3. Producción eléctrica en España entre 1960 y 2003 (en GW).....	15
Figura 4. Producción eléctrica bruta gallega entre 1935 y 2007 (en GW).....	18
Figura 5. Funcionamiento del mercado eléctrico antes de su liberalización.....	21
Figura 6. El Mercado Ibérico de la Electricidad.....	22
Figura 7. Mercados eléctricos a lo largo del día.....	24
Figura 8. Casación de oferta y demanda en el mercado diario.....	25
Figura 9. Mercados mayoristas de electricidad.....	26
Figura 10. Estructura de la capacidad instalada por empresas, 1988 vs 1997 (en %).	32
Figura 11. Evolución del coste de la energía eólica en España entre 1968 y 1999 (en miles de pesetas por cada por kW instalado).....	36
Figura 12. Potencia eólica instalada en la EU-27 a 31/12/2010 (MW).....	39
Figura 13. Evolución de la potencia eólica instalada en España, 1998-2006 (MW)....	42
Figura 14. Plan sectorial eólico de Galicia en el año 2007.....	48
Figura 15. Estructura de la electricidad generada en Galicia, 2001-2015.....	55
Figura 16. Estructura de la generación de la energía renovable en Galicia, 2001-2015 (en %).....	56
Figura 17. Evolución de la electricidad generada por centrales eólicas en Galicia entre el 2001 y el 2015 (en GW).....	57

# Índice de tablas

Tabla 1. Evolución en porcentajes de la estructura de producción eléctrica entre 1973 y 1985 (en %)	32
Tabla 2. Evolución de la potencia eólica en España, 1986-1998 (en MW)	35
Tabla 3. Evolución de la potencia eólica instalada en España entre 1995 y 2004 (en MW)	37
Tabla 4. Evolución prevista para la energía eólica en España por sectores. Período 2011-2020 (en MW)	40
Tabla 5. Potencia instalada y electricidad producida por medio de la energía eólica en Galicia, 1997-2016	54
Tabla 6. Producción de energía eólica en Galicia durante el mes de agosto de 2016, por provincias	58
Tabla 7. Comparación de la generación bruta de electricidad en Galicia y España en 2015	59



# Introducción

La capacidad del ser humano para obtener energía ha sido un factor fundamental en nuestro desarrollo. Las mejoras en la obtención y en el uso de la energía han resultado decisivas y han supuesto puntos de inflexión en el progreso de la humanidad.

Aristóteles (384-322 a.C.) fue el primer científico en utilizar la palabra *energeia*, compuesta de los términos griegos, *en*, que significa situación y *ergo*, que significa trabajo (Colino, 2008; p.6).

La energía eólica ha constituido una de las fuentes de energía más importantes a lo largo de la historia de la humanidad ya que ha sido, tras la térmica, la primera en ser aprovechada por el ser humano. Hace más de cinco mil años que aparecieron los primeros barcos impulsados por velas. La primera constancia que se tiene de ellos procede del río Nilo, para más tarde comenzar a navegar por el Mediterráneo.

Sin embargo, la aparición de los molinos de viento no llega hasta finales de la Edad Media, época donde tendrá su mayor auge. No existe un acuerdo o certeza total en cuanto al lugar en donde aparecieron los primeros molinos o quién fue su inventor. Con el uso de los combustibles fósiles en la edad contemporánea la utilidad de los molinos de viento fue cada vez menor.

No obstante, en la década de los setenta del siglo XX la crisis del petróleo puso en evidencia la vulnerabilidad de muchas economías, como consecuencia de su dependencia de los combustibles fósiles, lo que provocó que las elevaciones de los precios del crudo incidiesen negativamente en sus niveles de crecimiento y bienestar (Sevilla, Golf y Driha, 2013; p. 36).

Como resultado de ello, durante las últimas décadas las energías renovables han surgido como principal alternativa a los combustibles fósiles, ya que poseen como principal activo que se obtienen de fuentes naturales e inagotables. Concretamente, la

energía eólica, está actualmente basada en producir electricidad mediante aerogeneradores conectados a las grandes redes de distribución de energía eléctrica.

Si nos centramos en el caso español, se puede observar que es un país con una gran dependencia energética. Según datos del año 2015, el 72% de la energía consumida en España ha sido producida en el extranjero, una cifra muy elevada (Ministerio de industria, energía y turismo, 2015; p. 36).

España en el año 2015 tuvo un consumo de energía final de 87.379 ktep, siendo 19.999 ktep de este consumo atendidos mediante electricidad, es decir, aproximadamente el 24%. La demanda de energía eléctrica en 2015 fue de 228.837 GWh y la producción eléctrica bruta en el conjunto nacional ascendió a 280.481 GWh. De esta producción, aproximadamente el 45% ha sido generada por energías de carácter renovable, y concretamente el 19% ha sido producida por la energía eólica (Ministerio de industria, energía y turismo, 2015; pp. 31, 39-40)<sup>1</sup>.

Por su parte, en Galicia se registró un consumo bruto de electricidad de 22.627 GWh. Este dato contrasta con la electricidad bruta generada, que totalizó 30.684 GWh. Más de la mitad de esta energía generada procede de energías renovables, entre las que destaca por encima de todas la energía eólica, cuya producción bruta asciende a 8.758 GWh, prácticamente un tercio del total de energía generada (Instituto Enerxético de Galicia, 2015; pp. 16-25).

La gran dependencia energética del país y la necesidad de acatar los acuerdos internacionales con respecto a la contaminación generada han favorecido la progresiva implantación de energías renovables. Entre ellas destaca la energía eólica, que ha tenido un enorme auge en las últimas décadas tanto en España como en Galicia, una de las comunidades autónomas del país pioneras en el uso de este tipo de energía.

Por comunidades autónomas, Galicia ocupa un puesto de liderazgo en potencia eólica instalada, junto con Castilla-La Mancha y con Castilla y León. Esta evolución ha sido posible gracias a factores como el régimen de vientos, derivado de unas condiciones orográficas y climáticas favorables (Regueiro y Doldán, 2010; p. 136), así

---

<sup>1</sup> Se deben diferenciar los conceptos de producción y consumo de energía. La producción de energía hace referencia a la transformación de la energía en unas condiciones determinadas para que resulte apta por parte del ser humano para su utilización. Por su parte, el consumo de energía se refiere a la que toma un determinado sistema, como una fábrica o un vehículo, desde un punto de vista de su valor económico. A veces se genera más energía de la que se consume y, por tanto, ésta se acaba desaprovechando; por ello, realizar una estimación fiable del consumo de energía es de gran importancia.

como a la contribución de empresas punteras y a la colaboración de las administraciones públicas, que favorecieron esta posición de liderazgo. Entre otras medidas, que se verán con más detenimiento en el trabajo, se subvencionó la construcción de parques eólicos, llegando incluso a permitir la implantación de estos parques en zonas protegidas de la Red Natura 2000.

En este trabajo se analizará la evolución del sector eólico a nivel nacional y, especialmente, a nivel gallego. También se estudiarán las transformaciones que ha experimentado el marco regulador del mercado eléctrico, puesto que éste se halla estrechamente relacionado con la producción de energía eólica.

La decisión de llevar a cabo este estudio se ha producido debido a la enorme trascendencia que posee la energía eólica en España y, más concretamente, en Galicia. Además, es un sector que ha vivido un enorme auge hace unos años. Actualmente, aunque este auge se ha reducido notablemente debido a políticas económicas más restrictivas, el sector sigue siendo de vital importancia tanto a nivel económico como a nivel medioambiental.

El trabajo estará dividido en cinco apartados. El primero de ellos abre con un breve contexto histórico del sector energético tanto en España como en Galicia.

En el segundo epígrafe, se analizará el funcionamiento del sector eléctrico a nivel nacional. Asimismo, se comparará con el modelo anterior, cuando dicho sector no estaba liberalizado. En un último apartado se comentará brevemente el problema del déficit tarifario, sus posibles causas y la relación que tiene con las energías renovables.

En el tercer apartado se estudiará la regulación del sector eléctrico en España. Se atenderá a los grandes cambios que ha sufrido dicho sector y se comentarán brevemente cada uno de ellos.

A continuación, se detallarán los principales cambios por los que ha pasado la legislación a nivel autonómico. Asimismo, en el punto cinco se observará la evolución del sector eólico gallego hasta nuestros días, para finalizar con la exposición de las conclusiones del trabajo.

# 1. Antecedentes históricos del sector eléctrico

## 1.1. Orígenes y desarrollo del sector eléctrico en España

España ha padecido históricamente un problema energético, cuyas raíces son profundas y lejanas en el tiempo. Este inconveniente arranca y coincide con la Revolución Industrial, que en nuestro país cuajó de manera tardía, y una de cuyas principales limitaciones fue la relativa escasez y mala calidad de las fuentes de energía (Gutiérrez, 2006; p. 83).

No obstante, España si supo y pudo aprovechar mucho mejor las posibilidades que le ofrecían las nuevas formas de energía de la segunda revolución tecnológica (Cayón, 2001; p. 116).

En sus inicios como país industrializado, España se nutrió principalmente del carbón inglés. Fue por ello que, con la intención de disminuir nuestra dependencia energética, el gobierno decidió aprovechar las minas autóctonas, destacando por encima del resto las asturianas.

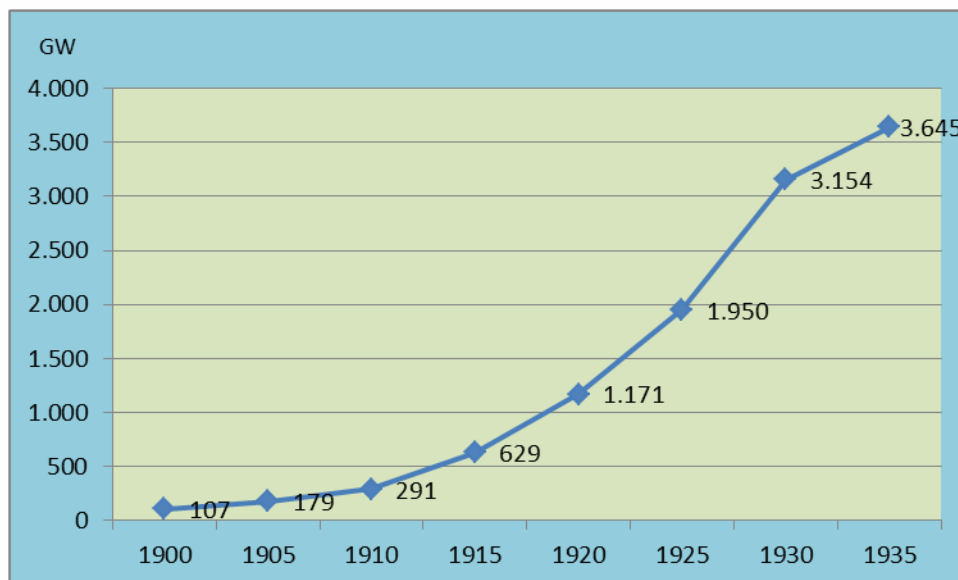
La electricidad se comenzó a afirmar de manera decidida a finales del siglo XIX, y de inmediato representó una seria competencia para la industria del gas (Peebles, 1980, citado por Mirás, 2017, p. 6), Sin embargo, aunque la transición del gas a la electricidad en muchas urbes occidentales comenzó en los años ochenta, ésta

no fue abrupta ni total (Urteaga, 2013; pp. 9-10), sino que su adopción tuvo lugar entre entre el último cuarto del siglo XIX y la Guerra Civil.

Es de destacar en aquella primera etapa la importancia de las iniciativas extranjeras, especialmente en las grandes ciudades. El adelanto tecnológico y financiero de ciertos países, el conocimiento del negocio y la penetración previa en el campo de los servicios urbanos en general y hasta en actividades mineras constituyeron factores decisivos en el éxito del nuevo sector (Núñez, 1995; p. 46).

Durante los años del cambio de siglo se inició la transformación del paradigma energético del país, aunque el momento decisivo tuvo lugar durante la Primera Guerra Mundial. La escasez y el encarecimiento del carbón extranjero, debido al bloqueo de las importaciones, posibilitó un fuerte auge electrificador, de modo que durante las décadas de los años diez y veinte se hizo efectivo el tránsito hacia la hidroelectricidad en España, por lo que estos años constituyen la bisagra que posibilitará la definitiva transición energética en España (Cayón, 2001; p. 120). En la figura 1 se observa la producción eléctrica desde principios del siglo XX.

**Figura 1. Producción total de electricidad en España, 1900-1936 (en GW)**

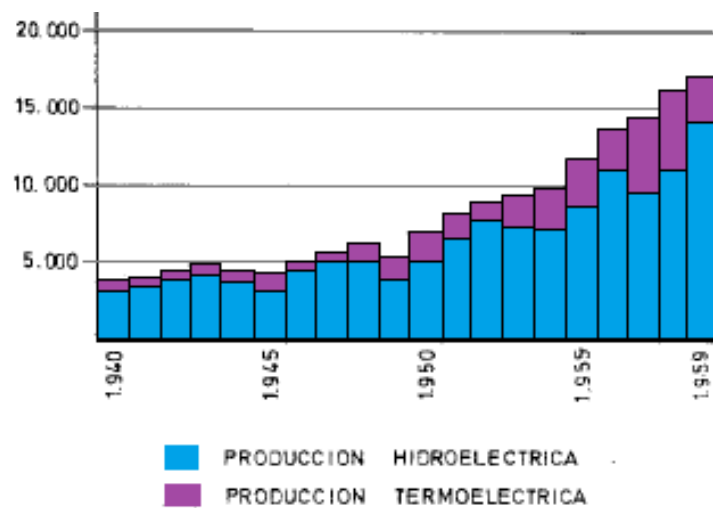


Fuente: Elaboración propia a partir de Bartolomé (2007; p. 20)

La Guerra Civil trajo consigo enormes problemas de abastecimiento energético, como resultado de la confluencia de varios factores. Por un lado, tras la victoria de

Franco, los aliados bloquearían a España, y de esta forma se creó una severa crisis tanto en la electricidad como en otros sectores dependientes de su suministro, como los transportes. Por otro, los problemas de sequía que afectaron al país, principalmente durante la primera mitad de los años cuarenta. Finalmente, la errónea política económica articulada por el nuevo régimen. La autarquía implantada en los inicios del franquismo impidió el acceso a fuentes de energía, inputs y materiales de construcción, además de frenar en seco la entrada de capitales extranjeros, lo que reforzó la nacionalización, así como la concentración del sistema de generación y distribución eléctrica. En esos años, el aprovechamiento hidroeléctrico resultó vital para obtener electricidad, como podemos ver en la figura 2.

**Figura 2. Producción eléctrica en España, 1940-1959 (en GW)**



Fuente: Elaboración propia a partir de Molina (1977; p. 54)

Durante los años cincuenta se creó en España un organismo encargado de desarrollar la energía nuclear, la Junta de Energía Nuclear, y con el paso de las décadas esta energía se abriría un hueco dentro de los generadores eléctricos de nuestro país. De hecho, durante finales de los años 60 y los años 70 se construyeron nueve centrales nucleares.

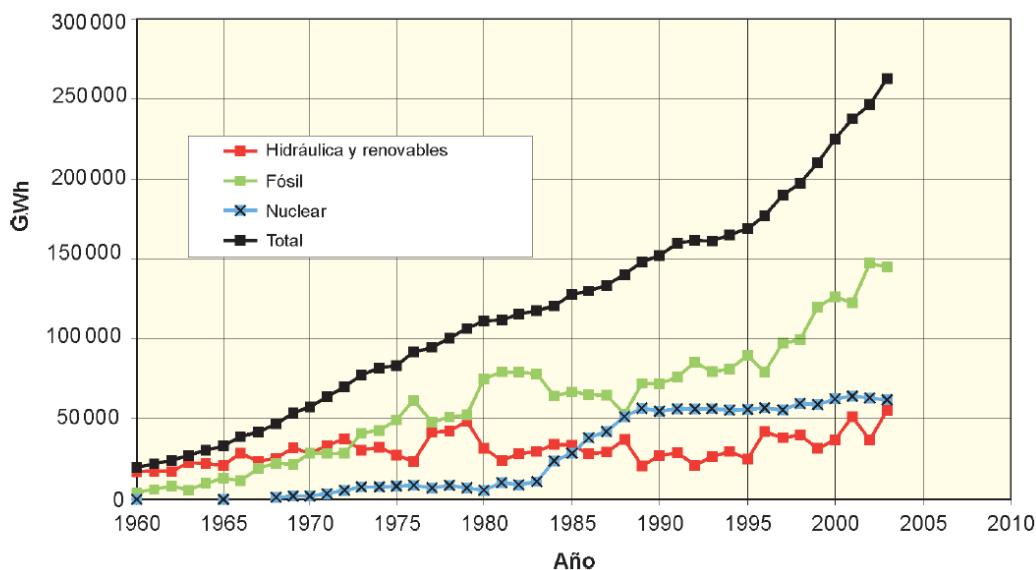
Cuando parecía que se estaba resolviendo el problema energético con la explotación de los lignitos gallegos y otros carbones nacionales, con la construcción de nuevas presas y con la creación de nuevas refinerías de petróleo, llegó la crisis del petróleo de 1973 (Gutiérrez, 2006; p. 83).

En 1983, el PSOE fue prorrogando la aparición de nuevas centrales hasta el año 1994, donde suspendió definitivamente todos los proyectos. Esta situación de debe, en gran parte, a la catástrofe de Chernobyl, así como al accidente de Three Mile Island en EEUU o, en el caso español, al accidente de Vandellós I. La aparición de grupos ecologistas que se opusieron fervientemente a esta energía, el miedo a nuevos accidentes, el problema de los residuos radiactivos y los costes económicos fueron los principales motivos por los cuales se produjo el declive en la energía nuclear.

Actualmente, en España solamente se encuentran en funcionamiento seis centrales, Garoña, Almaraz, Ascó, Cofrentes, Vandellós y Trillo. Además, las centrales de Almaraz y Ascó cuentan con dos reactores cada una<sup>2</sup>.

Ante esta nueva crisis energética se apuesta por el gas natural importado desde Argelia y Marruecos. En la figura 3 vemos la dinámica de las principales energías productoras de electricidad en España desde 1960 hasta el siglo XXI.

**Figura 3. Producción eléctrica en España entre 1.960 y 2.003 (en GW)**



Fuente: Gutiérrez (2006; p. 94)

En España, las situaciones de crisis energéticas, como se ha visto antes, se han resuelto siempre por impulsos y atendiendo a lo específico del problema, sin tener en cuenta una solución duradera. Además, y como consecuencia posiblemente de etapas políticas anteriores, el problema energético se ha politizado, cuando debiera

<sup>2</sup> Ministerio de Energía, Turismo, y Agenda Digital, <http://www.minetad.gob.es/es-ES/Paginas/index.aspx>.

considerarse como una cuestión de Estado, por encima de los partidos (Gutiérrez, 2006; p. 84).

En este apartado, no se analizan en profundidad los sucesos con respecto a la política energética de las últimas décadas, debido a que se verán más adelante en el apartado 3, “Regulación del sector eléctrico de España: cómo ha afectado a la energía eólica”.

## 1.2. Un caso de éxito: el sector eléctrico gallego

Galicia es una comunidad donde históricamente el progreso ha llegado más tarde con respecto a otras zonas del país, y que ha sido principalmente una zona donde hasta hace medio siglo ha predominado el sector primario, destacando la agricultura y la pesca. Además, la lejanía y las deficientes comunicaciones con respecto al centro del Estado han ayudado a que esta situación de aislamiento se agravara. Con respecto a la generación eléctrica, este retraso no ha sido una excepción. Durante todo el siglo XIX y el primer tercio del XX, Galicia pasó desapercibida en la producción de electricidad.

El gas fue el primer servicio público en red que se puso en marcha en Galicia, y, al igual que en la mayoría de las ciudades españolas, su proceso de implantación fue largo y laborioso, precedido de un elevado número de experiencias fallidas. Estas iniciativas eran protagonizadas por empresarios, mayormente foráneos, con escasa capacidad real, técnica y financiera. En las ciudades gallegas, el inicio de la transición energética tuvo lugar en los noventa. Aunque desde el último cuarto del XIX y hasta la guerra europea, los sistemas de gas y electricidad convivieron, finalmente la electricidad ganó terreno rápidamente y se impuso, al ser un sistema más eficiente (Mirás y Martínez, 2012; pp. 2-3).

Podemos considerar esta etapa (desde finales del siglo XIX hasta la Guerra Civil) como la primera en cuanto a suministro eléctrico. Es cuando el alumbrado público pasa a ser eléctrico y cuando, de forma aún embrionaria, comienzan a aparecer las primeras empresas productoras de electricidad mediante energía hidroeléctrica.



Tras la Guerra Civil, esta situación de escasa presencia de la producción energética gallega experimentó una transformación radical y los numerosos recursos naturales con los que cuenta la región comenzaron a ser aprovechados.

Tras la contienda, la producción eléctrica gallega se incrementó aceleradamente y la región se convirtió en uno de los principales productores y exportadores de energía eléctrica (Mirás, Lindoso y Martínez, 2009; p. 78).

En un principio, comenzó a explotarse la energía hidráulica, debido a la gran cantidad de ríos existentes en Galicia. Fenosa fue la empresa encargada de liderar la construcción de embalses, así como de instalar el tendido de redes de alta tensión.

Tras la Segunda Guerra Mundial se produjeron unos grandes déficits eléctricos que impulsaron la atención sobre los ríos Miño y Sil para la construcción de embalses con los que generar energía eléctrica. Se produjeron, asimismo, grandes acuerdos entre empresas para repartirse las zonas de estos ríos (Carmona, 2015; p. 350).

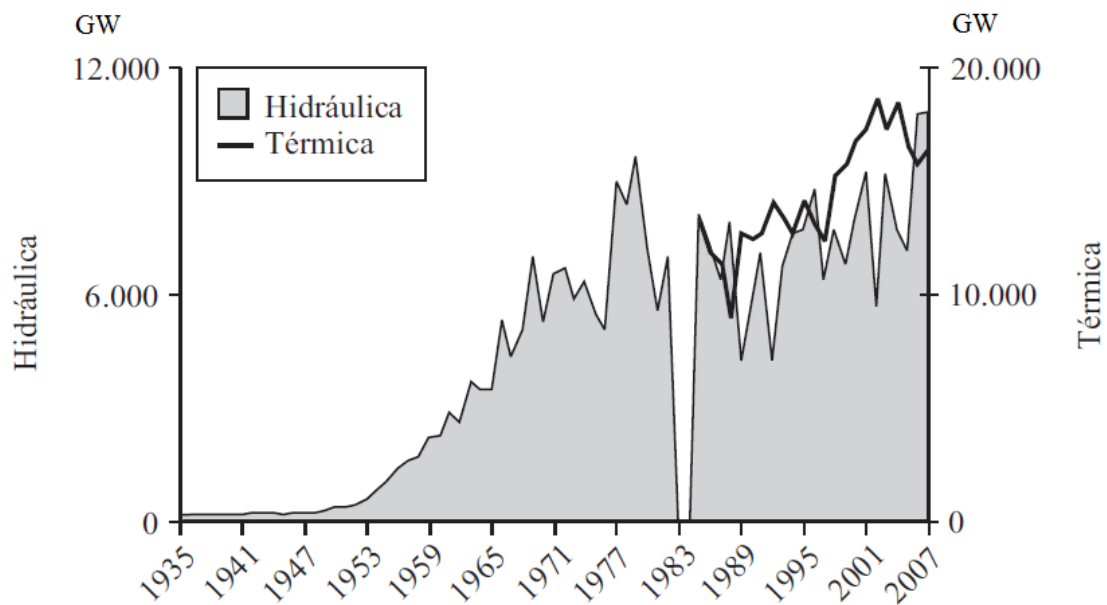
La explosión de la industria hidroeléctrica tuvo lugar en los años de la posguerra y se prolongó hasta 1970. De la mano de la banca, el sector hidroeléctrico conoció su mayor esplendor y propició la diversificación del tejido industrial y empresarial, más allá incluso que el que propiciara posteriormente el Estado a través del Instituto Nacional de Industria. En esta etapa, la banca gallega financió no sólo el sector hidroeléctrico, sino todo un entramado industrial de empresas de muy diversa actividad, que más adelante se convertirían en las principales firmas gallegas del siglo XX. A diferencia del débil papel desempeñado por la banca en el primer tercio de la pasada centuria, que explicaría la debilidad del empeño industrial de dicho periodo, la intervención del capital bancario fue decisiva para la industria (Martínez, 2007, p. 93).

Al mismo tiempo, la demanda interna de energía en Galicia permanecía muy por debajo de la media española y con una pésima calidad de suministro. Esta gran capacidad excedentaria sirvió, en las décadas de los años sesenta y setenta del pasado siglo, para que empresas extremadamente intensivas en el uso de energía penetrasen en el tejido industrial gallego, de lo que derivó un consumo energético proporcionalmente mayor al de otras zonas mucho más industrializadas (Doldán, 2008, p. 2).

Esta se puede considerar como la segunda etapa en cuanto a la generación de electricidad, que va desde la Guerra Civil hasta los años setenta. Fue una época en

donde hubo un crecimiento continuo y estable. En la figura 4 se observa la producción eléctrica bruta gallega entre 1935 y 2007, en donde se puede observar el importante crecimiento en la producción eléctrica a partir de la posguerra y hasta finales de los años setenta, cuando alcanza un máximo que no volverá a igualar hasta el siglo XXI.

**Figura 4. Producción eléctrica bruta gallega entre 1935 y 2007 (en GW)**



\*Sin datos oficiales para los años 1983-1984

Fuente: Carmona (1999) e Instituto Galego de Estadística (IGE) citado por Mirás, Lindoso y Martínez (2009; p. 79)

Durante cuarenta años, el crecimiento de la producción eléctrica fue constante, dando como resultado que en la década de los setenta la gran mayoría de recursos hidráulicos ya se estuviesen utilizando. A partir de ese momento, el crecimiento eléctrico se debió a la construcción de centrales que usaban fuel, carbón, gas natural... Las grandes instalaciones termoeléctricas que posee la Comunidad de Galicia son la de Sabón, As Pontes y Meirama. En la década de los ochenta la producción termoeléctrica ya superaría a la hidroeléctrica.

Además, la refinería de A Coruña sirvió como centro de transformación de petróleo en derivados que abastecen la demanda del sector de transporte español (Doldán, 2008, p. 2).

A partir del año 1980 se aprobaron sucesivos planes energéticos nacionales. El primer Plan de Energías Renovables (1986) tenía como objetivo comenzar a introducir energías renovables en el mercado eléctrico español (Mirás, Lindoso y Martínez, 2009; p. 80), con el objetivo de reducir la gran dependencia energética que sufría España.

Podemos considerar que una tercera etapa en la producción de energía eléctrica va desde finales de los años setenta hasta el fin de siglo. Es una etapa de tránsito donde se mantiene gran parte de la producción hidroeléctrica instalada a mediados de siglo y la producción termoeléctrica tiene su mayor auge. Sin embargo, no será hasta el comienzo del nuevo siglo cuando aparezcan con verdadera intensidad las energías renovables y cambien para siempre el modelo energético gallego.

Dentro del nuevo marco de apoyo a las energías renovables, Galicia también tendrá un papel muy destacado, entre otros motivos, debido a sus buenas condiciones de luz solar y de viento. Esta puede considerarse como la última etapa en cuanto a la producción energía eléctrica, donde la generación de energía eólica tendrá el papel más destacado. Este último periodo, que abarca desde la entrada del nuevo siglo al momento actual, no se analizará en este apartado, ya que representa la parte central del trabajo y se verá con más detenimiento en los apartados cuatro y cinco.

## 2. El mercado eléctrico en España

### 2.1. Liberalización del sector eléctrico

La regulación del sector eléctrico constituye un elemento clave para conocer el grado de utilidad de dicha energía. Por ello, compararemos el funcionamiento del Mercado Ibérico de la Electricidad que tenemos en la actualidad con el que había cuando el sector no se había privatizado antes de 1997. Es importante conocer bien este sector, ya que es del que se nutre la energía eólica.

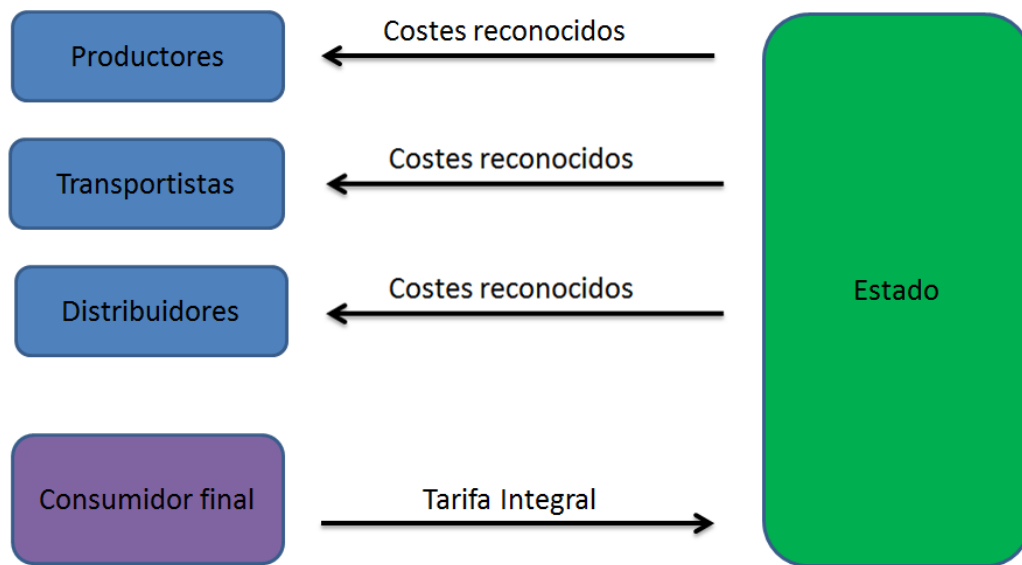
En noviembre de 1997, con la Ley 54/1997, el gobierno español decidió liberalizar el sector eléctrico, con lo que a partir de ese momento surgieron múltiples operadores en diferentes intramercados. El mercado eléctrico se tornó mucho más complejo y, por tanto, también aparecieron nuevos organismos que se encargaron de regular dicho mercado.

Actualmente, el sector se halla dividido en diferentes niveles desde la producción al consumidor final. Su estructura básica estaría formada por: producción, transportistas, distribuidores, comercializadores y, por último, el consumidor final. Se considera que hay actividades liberadas, que son la producción y la comercialización, y actividades reguladas, que son el transporte y la distribución.

Los productores serán los agentes encargados de la generación de la energía, y, a día de hoy, existen multitud de alternativas con características muy variadas. El transporte se lleva a cabo a través de líneas de alta tensión que recorren largas

distancias. La Red Eléctrica de España (*REE*) es el organismo encargado de gestionar la compra de energía a los productores y asegurar el correcto funcionamiento del sistema de suministro eléctrico. La distribución se lleva a cabo a través de líneas de media y baja tensión, que también son gestionadas por la REE. Y, por último, los comercializadores compran la energía ofertada y la venden al consumidor final (a excepción de grandes consumidores cualificados, que tienen el derecho a comprar en el mercado mayorista). Observamos cómo funcionaba el mercado antes de su liberalización en la figura 5.

**Figura 5. Funcionamiento del mercado eléctrico antes de su liberalización**



Fuente: elaboración propia.

Las decisiones del regulador sobre el mercado eléctrico han afectado y seguirán afectando a la eficiencia del mercado y, obviamente, son susceptibles de generar mejoras o empeorar su funcionamiento (Paz y Pizarro-Irizar, 2012; p. 117). Hasta 1997, el mercado eléctrico español estaba regulado por un marco legal estable, ya que era considerado un elemento básico para el desarrollo del país, por lo que existía una intervención por parte del Estado que controlaba el mercado, y de esta forma asumía la responsabilidad de organizar todo el sistema. En muchos casos, los agentes participantes eran los mismos que en la actualidad, pero era el Estado el responsable de garantizar a las empresas eléctricas unos beneficios aceptables, así

como la amortización de sus costes y, al mismo tiempo, que el coste para el consumidor final fuera el mínimo posible.

En nuestro país, el mercado eléctrico se ha ido liberalizando progresivamente y actualmente se le conoce como el Mercado Ibérico de la Electricidad. Con este nuevo sistema cualquier empresa productora puede aparecer y ofrecer su electricidad al mercado mayorista. Del mismo modo, los consumidores pueden elegir una comercializadora en el mercado minorista. La mayor diferencia consiste en que el coste del kilovatio-hora engloba dos componentes diferentes. Por un lado, nos encontramos con la componente regulada, que consiste en abonar el gasto de transporte, distribución, así como pagar otras competencias del Estado, como los incentivos al carbón autóctono, etc. Y, por otro lado, aparece el pago a las generadoras de energía, que es obtenido a través de mecanismos de libre competencia. Observamos el nuevo mercado liberalizado, mucho más complejo, en la figura 6.

**Figura 6. El Mercado Ibérico de la Electricidad**



Fuente: elaboración propia

En apenas dos décadas, la presencia del Estado en las empresas energéticas se ha reducido al mínimo. La estructura productiva ha cambiado radicalmente, ya que nuevos operadores han entrado en los mercados. En este nuevo contexto han

aparecido mercados *spot* y a plazo donde antes no había más que un Boletín Oficial. Aprovechando esta situación, muchos inversores extranjeros han entrado en el sector, al mismo tiempo que las compañías españolas se abrían a los mercados internacionales. En definitiva, el Mercado Ibérico de la Electricidad se ha consolidado (Jiménez, 2014; p. 52).

Tanto el mercado mayorista de la electricidad como el mercado minorista son complejos y han ido sufriendo muchas modificaciones a lo largo de estos últimos años, por ello pasaré a describirlo más en detalle en el próximo apartado.

## 2.2. Funcionamiento del mercado eléctrico

El Mercado Ibérico de la Electricidad se encuentra dividido en mercado mayorista y minorista y, dentro de los mismos, hay varios intramercados. En primer lugar, analizaremos el mercado mayorista.

Los diferentes mercados mayoristas son gestionados por el Operador del Mercado Ibérico de la Energía (OMEL) y REE. En las subastas de OMEL se elige el grueso de la energía vendida para cada hora del día. OMEL controla el mercado diario (o *spot*) y los seis mercados intradiarios. Por su parte, la REE controla los mercados de restricciones técnicas, desvíos y servicios complementarios. Además de éstos, existen otros mercados, que se conocen como mercados a plazo y que veremos más adelante.

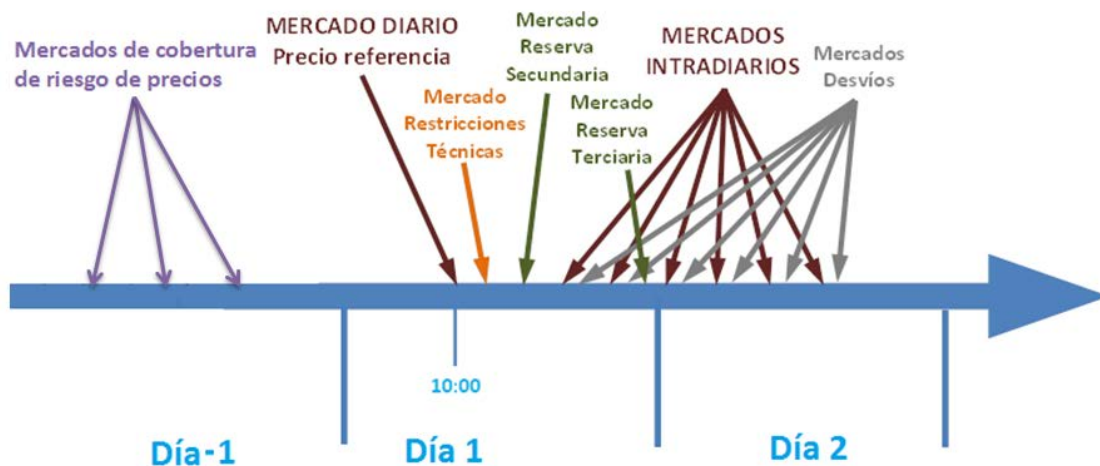
Para calcular el gasto energético del día 2 se realiza una primera subasta el día 1 a las diez de la mañana. Éste es el mercado diario, en él generadores y consumidores acuerdan cuánta energía van a utilizar en el día 2 hora por hora, y a qué precio se va a vender dicha energía. Ésta es la subasta de mayor importancia, y en ella, se alcanza el precio de referencia. REE comprueba el programa resultante y se asegura de que sea técnicamente factible.

REE gestiona también los mercados de servicios complementarios, cuyo objetivo consiste en que el suministro se realice en todo momento en condiciones de fiabilidad y seguridad, de forma que se puedan resolver desequilibrios entre la generación y la demanda en tiempo real. Actualmente, REE dispone de tres servicios complementarios, el primario, el secundario y el terciario.

El servicio primario sirve para controlar pequeños desequilibrios, con lo que es obligatorio para todos los generadores. El secundario permite al operador del sistema disponer de una reserva energética muy flexible para solventar los desequilibrios significativos que se puedan producir entre la demanda y la generación. Este servicio complementario no es obligatorio para todos los productores. El terciario sólo se utiliza en caso de que haya habido una contingencia y sea necesario el uso del mercado secundario, por lo que haría falta la restitución de su energía, que sería entregada por parte del mercado terciario. Este servicio complementario será obligatorio para los productores que hayan participado en el mercado secundario y se llevará a cabo la noche del día 2.

Los mercados intradiarios permiten a los agentes que hayan participado en el mercado diario modificar posiciones anteriores, y redirigir así ciertos desniveles en la supervisión tanto de la oferta como de la demanda. Estos mercados están divididos en seis sesiones, que se producirán tanto en el día 1 como en el día 2, y se llevarán a cabo por el OMEL. En la figura 7 observamos un esquema reducido del conjunto de mercados mayoristas a corto plazo.

**Figura 7. Mercados eléctricos a lo largo del día**



Fuente: elaboración propia a partir de Operador del Mercado Ibérico de Energía  
(<http://www.omie.es/inicio>)

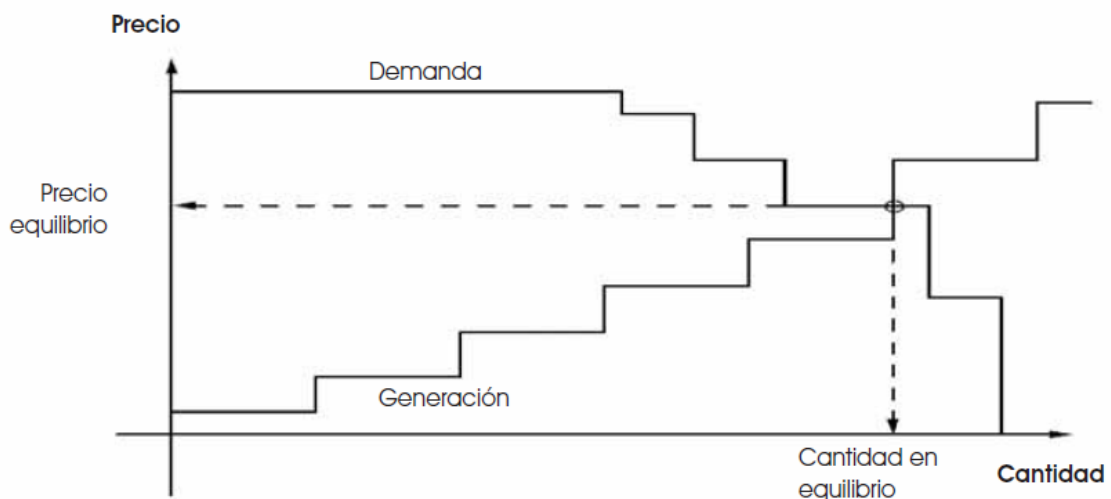
Los mercados de desvíos servirán para ajustar la oferta y demanda que se prevé que vayan a ser necesarios después de cada mercado intradiario, poco tiempo antes de la ejecución de este nuevo acuerdo. Consiste, básicamente, en solicitar



ofertas a los productores en el sentido opuesto a los desvíos que había previstos en el sistema, para que oferta y demanda sean lo más simétricas posibles. Este mercado está gestionado por la REE.

En el mercado diario se realiza una subasta para cada hora del día siguiente en las que se casa la oferta y la demanda de electricidad. Las productoras ponen un precio al que ofertan su energía, y esta energía se vende hasta el punto donde se cope la demanda prevista. Aquellos productores que oferten su energía por encima del punto de equilibrio no podrán venderla. Sin embargo, todos los productores que vendan su energía recibirán el mismo pago por ella, que será el punto de casación en el que coinciden oferta y demanda. En la figura 8 observamos una imagen donde se ejemplifican las curvas de oferta y demanda en un mercado eléctrico diario.

**Figura 8. Casación de oferta y demanda en el mercado diario**



Fuente: Agosti, Padilla y Requejo (2007; p. 364)

Este sistema resulta desigual, dependiendo del tipo de energía que se produzca. Por ejemplo, una central de energía eólica siempre ofertará su energía a precio cero puesto que, de lo contrario, la perdería. En cambio, una central hidroeléctrica puede vender su electricidad a un precio más conveniente, y si el punto de equilibrio no alcanza dicho precio, no tendrá más que esperar, puesto que su energía sí que es almacenable y, por tanto, podrá obtener mayores ingresos en otro momento.

Además de los mercados que hemos visto hasta ahora existen otro tipo de mercados donde no se trabaja tan a corto plazo. Se conocen como mercados de futuro y en ellos se comercializan contratos a plazo. El objetivo consiste en disponer de un precio estable para un periodo de tiempo determinado. De esta forma, se evita la elevada variación que puede surgir en los mercados diarios de electricidad. En la figura 9 observamos, esquemáticamente, el conjunto de los mercados eléctricos mayoristas de España.

**Figura 9. Mercados mayoristas de electricidad**

tiempo	Mercado	Gestor	Producto	
Antes del despacho (hasta D-1)	Mercado de contratos bilaterales	OTC, OMIP	Contratos a plazo físicos financieros	Mercado a plazo
Día anterior al despacho (D-1)	Mercado del día anterior	OMEL	Energía horaria	Mercado diario
	Mercado de Restricciones	REE	Restricciones técnicas y por garantía de suminist.	Mercados de corto plazo
	Mercados de SSCC: Reserva Secundaria Reserva Potencia Subir	REE	Secundaria: MW Terciaria: MWh	
Día del despacho (D)	Intradiarios	OMEL	Energía Horaria	Mercados de corto plazo
	Gestión de desvíos y restricciones técnicas en tiempo real Restricciones técnicas tras intradiarios Reserva Terciaria	REE	Energía a subir y bajar	

Fuente: Energía y sociedad (2014, divulgación de Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid), (<http://www.energiaysociedad.es>)

Hay dos tipos de mercados de futuro. Por un lado, tenemos el contrato bilateral, donde un productor y un agente pactan una entrega de energía en un plazo determinado. Por otro lado, existe un contrato financiero, donde no hay una entrega de energía real, sino que trata de ofrecer una cobertura ante el riesgo de variación del precio de la energía. Este contrato permite cierto grado de especulación.

Ahora pasaremos a ver el mercado minorista. En él, el consumidor final obtiene la energía. En este mercado participan como oferentes todos los productores

disponibles y que no estén vinculados a un contrato bilateral físico y los agentes externos registrados como vendedores. Mientras, en el lado de la demanda se encuentran los distribuidores, comercializadores, consumidores cualificados y agentes externos registrados como compradores (Jiménez, 2008, p.94).

La inmensa mayoría de demandantes en este mercado adquieren la electricidad a través de una empresa comercializadora, y su capacidad de elección se reduce a optar entre una u otra comercializadora, sin poder tener la posibilidad de comprar la electricidad directamente en mercado mayorista. Sólo unos pocos clientes, debido a la gran cantidad de energía que consumen, como por ejemplo grandes empresas industriales, estarán cualificados para tener acceso directo al mercado mayorista.

## 2.3. Déficit tarifario: origen y consecuencias

El déficit tarifario comenzó a producirse a partir de 1997, momento en el cual se liberalizó el mercado. A partir de entonces, se comenzaron a acordar unos precios para los consumidores que no cubren la totalidad de costes que las empresas productoras afirman tener.

Se puede definir el déficit tarifario como la diferencia entre lo que el gobierno paga a las empresas productoras y lo que cobra a los consumidores. Después de años acumulando deuda, el déficit tarifario ronda actualmente los 25.000 millones de euros. Esta es una cifra preocupante y muy elevada en comparación con otros países de la zona euro.

España ha incubado una bomba de relojería en forma de “déficit de tarifa” del sector eléctrico que ha terminado por estallar, dejando a la intemperie el proceso liberalizador mismo (Jiménez, 2014; p. 63). Esta gigantesca deuda ha provocado que en los últimos años no haya parado de aumentar el precio de la electricidad para los consumidores, puesto que tienen que hacer frente tanto al coste de la producción de la electricidad como al coste de la deuda previa.

Desde el gobierno y otros sectores han acusado directamente a las energías renovables de ser el principal causante de dicho déficit. Según ellos, las primas o

subvenciones que se aportaron a la implantación y producción de las energías renovables han sido las principales causantes de la deuda.

Esta deuda resulta de financiar la diferencia entre costes e ingresos de las actividades reguladas correspondiente a los años precedentes. El incremento de las energías renovables desbordó las expectativas, ya que al tiempo de fijar las primas no se anticipaba una curva de costes tan rápidamente descendente en algunas de estas tecnologías (Paz, 2013; pp. 49, 53).

Sin embargo, otros expertos afirman que la aparición de estas energías renovables, algunas en mayor medida que otras, han supuesto una medida que ha ayudado a mitigar parte del déficit. Además, favorecen la disminución de la gran dependencia energética que padece España.

A las energías renovables se les da un tratamiento favorable por su contribución a la diversificación de fuentes energéticas, a la menor dependencia exterior, a lograr un desarrollo sostenible, y a tener un carácter de fuente renovable (Folgado, 2011; p. 439).

Actualmente, el gobierno ha eliminado las primas a la producción de energías renovables, desapareciendo así el principal incentivo a la hora de invertir en estas tecnologías. La principal vía para disminuir el déficit tarifario pasa por las subidas en el precio de la factura de la electricidad, aunque muchos autores no la consideran una solución a largo plazo.

De hecho, algunos sostienen que la opción de solucionar el déficit subiendo los precios a los consumidores resulta de difícil implementación, dado que los precios se encuentran ya en niveles muy elevados (Paz, 2013; p. 50).

La solución más sencilla y menos costosa, tanto para los consumidores como para el gobierno, pasaría por la revisión de los costes reconocidos por la producción de electricidad. Es decir, que hubiera un mayor control por parte de las instituciones públicas hacia unos costes que se consideran sobredimensionados. Por ejemplo, se podrían revisar los pagos que se realizan a instalaciones que, en muchos casos, ya deberían estar amortizadas. Otro ejemplo sería reducir el pago a las subvenciones al carbón nacional, que además de ser perjudiciales para el medio ambiente poseen una reducida eficiencia. Y los puestos de trabajo que se pierdan debido al cierre de estas

empresas carboníferas podrían ser generados holgadamente por las energías renovables.

## 3. Regulación del sector eléctrico en España: cómo ha afectado a la energía eólica

### 3.1. Los primeros planes energéticos

Comenzaremos este repaso de los principales Planes Energéticos en la década de los setenta, cuando la primera crisis del petróleo de 1973 obligó al gobierno a dar una solución a las nuevas necesidades energéticas del país. Es por ello que en 1975 se puso en marcha el Plan Energético Nacional. Con este plan se trataba de disminuir el consumo de fuelóleo en lo que respecta a la producción eléctrica, y que esa demanda pasase a ser atendida por la producción de energía térmica de carbón y de energía nuclear. Además, al contrario que la mayoría de países europeos, con este Plan se pretendía continuar con un crecimiento de la demanda energética por encima del crecimiento económico.

Este Plan no obtuvo buenos resultados, lo que obligó a buscar alternativas y modificaciones. Con la llegada de un gobierno democrático se aprobó el Nuevo Plan Energético Nacional en 1978, que mantenía gran parte del Plan de 1975, pero aportaba algunos cambios para ajustarse más a la realidad energética de España. Por un lado, los precios de la energía se adecuaron al panorama internacional, y, por otro, se redujo la sobreestimación en el consumo eléctrico que se había planeado para los siguientes años. A partir de ese momento se ha trabajado con cantidades en el consumo mucho más realistas.

Los efectos de estos planes (*PEN 75 y 78*) sobre el incremento de potencia supusieron que, solamente entre 1980 y 1985, se incorporaran al parque de generación 5.112 MW de potencia por medio de centrales térmicas de carbón y 4.695 MW mediante centrales nucleares (Reinoso, 1986, citado por Costa, 2016; p. 145), lo que supuso un enorme esfuerzo inversor del que se hicieron cargo las compañías eléctricas. A diferencia del modelo dominante en los países de nuestro entorno, que era el de monopolio público, el sector eléctrico español estaba constituido por varias empresas (*Iberduero, Hidroeléctrica Española, Unión Eléctrica Fenosa, Endesa...*), la mayoría de capital privado e integradas verticalmente (Club Español de la Energía, 2014, citado por Costa, 2016; p. 145).

Estas compañías se constituyeron debido a la emisión de deuda. Cabe destacar que en el año 1980 se aprobó la primera ley a favor de las energías renovables, con el apoyo a la creación de centralitas minihidráulicas. Fue la Ley 82/1980 de conservación de la energía.

Se concedieron subvenciones de hasta un 30% de las inversiones en centrales minihidráulicas que implicasen la realización de trabajos de investigación. Estas centrales también tuvieron acceso preferente al crédito oficial, cuyo importe debía dedicarse exclusivamente a la financiación de las inversiones. El régimen de beneficios sólo era aplicable a las instalaciones o parte de las mismas que tuvieran una relación estrictamente indispensable para la autogeneración de electricidad, reducción de consumo energético, utilización de fuentes energéticas alternativas y producción hidroeléctrica con una potencia máxima de 5.000 KVA (Ley Nº 82/1980). Estas medidas tenían un carácter muy concreto, pero marcaron el inicio de lo que sería un gran apoyo a las energías renovables.

En 1983 el gobierno presidido por Felipe González aprobó un nuevo Plan Energético Nacional. Con este nuevo Plan se logró obtener unas estimaciones de la demanda más acordes a la realidad y se apostó de forma mucho más decidida por la eficiencia energética. Esta etapa viene marcada por la sustitución del petróleo como generador eléctrico. En primer lugar, se produjo una reducción del consumo de petróleo para generación eléctrica, que pasó de 9.000.000 a 1.500.000 de toneladas entre 1980 y 1986. El incremento en el consumo de carbón en el mismo período pasó de 26.000.000 a 39.000.000 toneladas. Entre 1980 y 1986, cinco centrales nucleares se conectaron a la red, aportando una potencia de 4.500 MW, así como 14 plantas de carbón, con más de 5.000 MW. El volumen de inversiones fue superior a los 3.000

millones de euros/año (Rivero, 2015; pp. 54-55). En la tabla 1 se muestran las diferencias en el sector de la generación eléctrica, comparando los años 1973 y 1985.

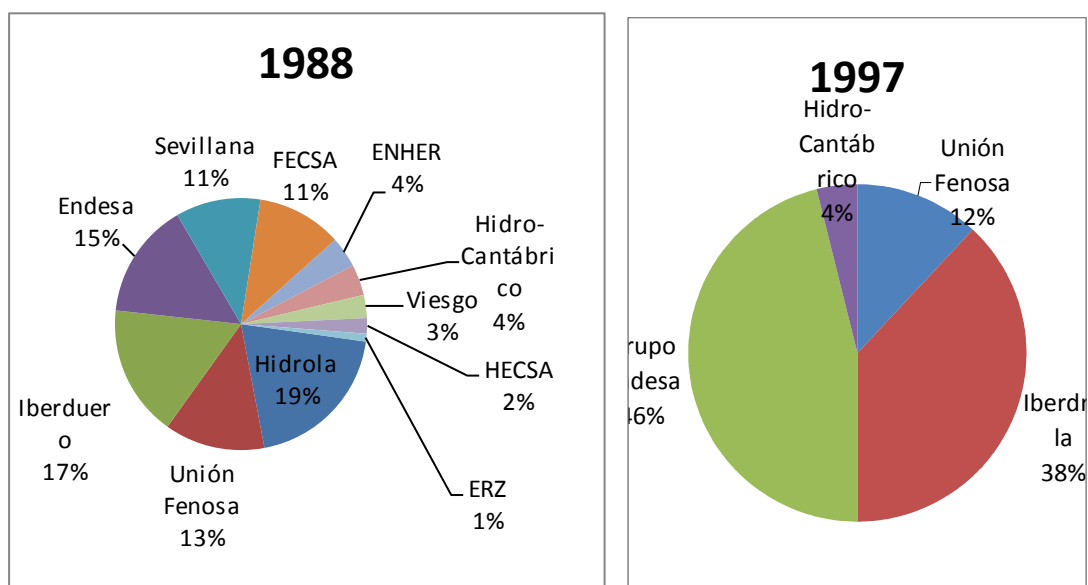
**Tabla 1. Evolución en porcentajes de la estructura de producción eléctrica entre 1973 y 1985 (en %)**

	1973	1985
Producción hidroeléctrica	39	26
Producción termoeléctrica clásica	53	52
Carbón	20	45
Fuelóleo y gas	33	7
Producción termoeléctrica nuclear	8	22
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de López 1999; Estadística Eléctrica de UNESA (1986), citado por Costa (2016; p. 146)

En 1988 se aprobó el Marco Legal Estable (1988-1994), cuyos principales objetivos eran fomentar la eficiencia energética, garantizar la recuperación de las inversiones y aplicar el nuevo sistema tarifario. Debido a esta seguridad a la hora de invertir, hubo muchas fusiones e intercambios de activos, como se ve en la figura 10.

**Figura 10. Estructura de la capacidad instalada por empresas, 1988 y 1997 (en %)**





Fuente: Elaboración propia a partir de Costa (2016; p. 148); REE 1998

## 3.2. El comienzo del auge de las energías renovables

En la década de los noventa es cuando comienzan a vislumbrarse los primeros inicios de apoyo a las energías renovables. En 1994 se aprobaron la Ley 40/1994 y el Real Decreto 2366/1994. En ellos, se describía el nuevo régimen especial de instalaciones y se obligaba a las empresas distribuidoras más cercanas a adquirir la energía excedentaria de estas instalaciones.

En 1997 se aprobó la Ley 54/1997, por la cual el Gobierno de Aznar liberalizaría el sector eléctrico.

La propuesta liberalizadora venía avalada por antecedentes exitosos y la creencia de que en un mercado liberalizado en el que participan distintos agentes mejora la eficiencia en la asignación de los recursos. La implantación de un modelo de mercado dio lugar a la creación de un nuevo marco institucional, de acuerdo con la normativa europea (Costa, 2016; p. 149).

El nuevo marco regulatorio permitió la libertad de instalación de centrales de generación, capacidad para importar y exportar dentro de la UE, libertad por parte de los clientes a la hora de elegir suministrador... Asimismo, se creó el mercado mayorista de la electricidad. Este nuevo mercado ya ha sido descrito en el apartado "Funcionamiento del sector eléctrico".

Con la Ley 54/1997 se repartió el marco económico de retribución en función de cada uno de los diferentes modelos de generación de electricidad. El régimen especial abarcó a la generación de energía eléctrica en instalaciones cuya potencia no superase los 50 MW y cuya energía primaria se usaba para generar electricidad a partir de energías renovables o de cogeneración. Los productores que se encontraban dentro de este régimen especial pasaron a tener una serie de derechos y obligaciones específicas. Obtuvieron un acceso preferente a la red de transporte y de distribución de la energía generada. Adicionalmente, las instalaciones podrían obtener una retribución específica compuesta por un término por unidad de potencia instalada, que

cubriese, cuando procediese, los costes de inversión de una instalación tipo que no podían ser recuperados por la venta de la energía (Ley N° 54/1997).

Con esta ley también se marcaron unos objetivos de energías renovables, en el que destaca que para el año 2010 como mínimo el 12% de la energía generada en España fuese obtenida por medio de energías renovables.

Con el Real Decreto 2818/1998 se hizo un gran hincapié en la importancia de desarrollar las energías renovables y se acordó que las primas aportadas a las energías en régimen especial deberían ser actualizadas anualmente y serían revisadas cada cuatro años.

Para las instalaciones basadas en energías renovables y de residuos el incentivo establecido no tenía límite temporal, debido a que se hacía necesario internalizar sus beneficios medioambientales ya que, por sus especiales características y nivel tecnológico, sus mayores costes no les permitían la competencia en un mercado libre. Las primas se actualizarían anualmente de acuerdo con la variación interanual de los tipos de interés. Cada cuatro años se revisarían las primas fijadas en el Real Decreto, atendiendo a la evolución del precio de la energía eléctrica en el mercado, la participación de estas instalaciones en la cobertura de la demanda y su incidencia sobre la gestión técnica del sistema (Real Decreto 2818/1998).

En el año 1999 se publicó el *Plan de Fomento de las Energías Renovables*, en el cual se estudiaban diferentes factores que afectaban a las energías renovables, entre ellas la eólica. Asimismo, trataba de exponer los beneficios resultantes de invertir en energía eólica, explicaba la evolución tecnológica en la que se había sumergido durante los años previos e intentaba predecir el futuro de las energías renovables en España hasta el año 2010.

En el Plan de Fomento de las Energías Renovables se dijo que existían una serie de factores determinantes para fijar el crecimiento futuro de la energía eólica. Algunos de ellos (tecnologías, costes, efectos ambientales, barreras y medidas para superarlas) fueron expuestos en el documento, donde quedó remarcado que no existía limitación alguna de la infraestructura industrial nacional para alcanzar el objetivo eólico para el año 2010 (Plan de fomento de las energías Renovables, 1999; p. 76).

En el caso de la energía eólica, este plan predecía que en el año 2010 habría una potencia total instalada de 8.794 MW, siendo en 1998 de tan sólo 834 MW. El objetivo esperado en un plazo de once años era multiplicar por diez la potencia instalada que había en aquel momento, lo que demuestra la gran iniciativa de inversión que se esperaba dentro de este sector. En la tabla 2 observamos la potencia instalada entre 1986 y 1998, así como la ambiciosa previsión para el año 1999. Sin embargo, dicha previsión no llegó a cumplirse por un margen muy estrecho, ya que la potencia eólica instalada sería un 18,5% inferior a la cifra estimada.

**Tabla 2. Evolución de la potencia eólica en España, 1986-1998 (en MW)**

	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
<b>Explotación</b>	0,4	1,2	0,8	1,5	2,7	0,7	38,4	6	23,7	40	96	244	379	
<b>Ejecución</b>														1.000
<b>Acumulado</b>	0,4	1,6	2,4	3,9	6,6	7,3	45,7	51,7	75,4	115	211	455	834	1.834

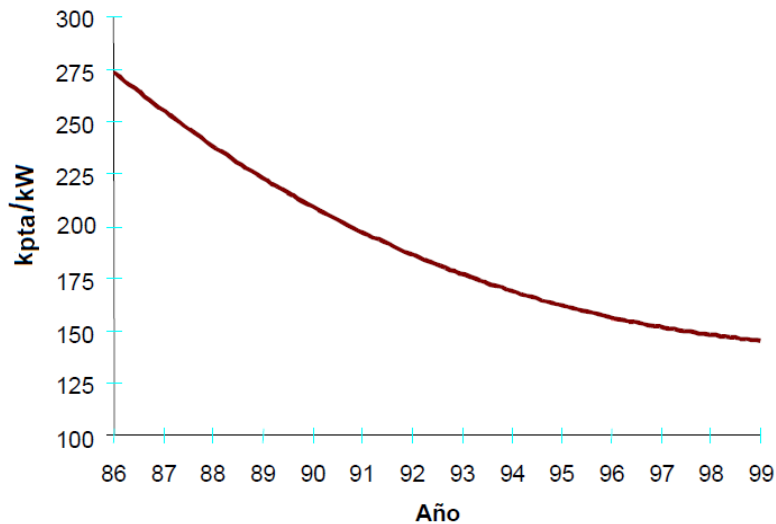
Fuente: Elaboración propia a partir de *Plan de Fomento de las Energías Renovables* (1999; p.76)

El sector eólico se ha caracterizado por un rápido desarrollo tecnológico. La figura 11 recoge la evolución de los costes por kW instalado desde 1986 hasta 1998 y la previsión realizada entonces para el cierre de ese año para máquinas de media potencia (Plan de Fomento de las Energías Renovables, 1999). Se observa cómo el coste anual que suponía la energía eólica descendió de forma muy notoria entre 1986 y 1999.

En el año 2000 se aprobaba el Real Decreto 6/2000 según el cual, entre otros dictámenes, se obligaba a las instalaciones acogidas al régimen especial a realizar ofertas al operador de mercado. Con este Real Decreto se pretendía evitar la posibilidad de que se produjesen contratos directos de venta de energía con una comercializadora.

Los titulares de las instalaciones con potencia eléctrica instalada superior a 50 MW acogidos al Real Decreto 2366/1994 estarían obligados a realizar ofertas económicas al operador del mercado para cada período de programación, a los efectos de verter sus excedentes de energía eléctrica (Real Decreto 6/2000).

**Figura 11. Evolución del coste de la energía eólica en España entre 1968 y 1999  
(en miles de pesetas por cada por kW instalado)**



Fuente: elaboración propia en base a *Plan de Fomento de las Energías Renovables*, (1999; p. 70)

Finalmente, en marzo de 2004 se aprobó el Real Decreto 436/2004, uno de los últimos de la época de Aznar como presidente, con el que se derogaba el Real Decreto 2818/1998. De esta forma, se trataba de simplificar el sistema regulador, ofreciendo a los productores de régimen especial dos opciones a la hora de vender la energía eléctrica. O bien la vendían con una tarifa regulada a la distribuidora, o bien directamente al mercado percibiendo una prima.

### 3.3. La casi imparable expansión de la energía eólica

En 2005 se implementó un nuevo Plan de Energías Renovables, que pretendía que el 29,4% de generación eléctrica se obtuviese con energías renovables. Para ello, se articularon una serie de medidas que favorecían las energías renovables y, en mayor medida, la energía eólica.

En este documento se planteaba un ambicioso objetivo general, consistente en que la aportación de las fuentes de energía renovables alcanzase un porcentaje del

12% en la energía primaria demandada en el global de la Unión Europea en el año 2010. Las medidas más destacadas que se propusieron para potenciar el ritmo de crecimiento en la consecución de los nuevos objetivos eólicos eran: participación pública más activa en I+D+i para el desarrollo de la tecnología nacional; establecimiento en REE de un centro único de operaciones del Régimen Especial gestionado por Red Eléctrica de España que asegurase la aplicación de los criterios de operación más objetivos y fiables; que se incrementase hasta 20.000 MW el límite de potencia eólica del régimen económico establecido en lo relativo a las cuantías de las tarifas, incentivos y primas. El Plan proponía que una parte de la financiación fuera obtenida de forma voluntaria por las Comunidades Autónomas, en unas proporciones decrecientes a lo largo del período. Con esta finalidad se establecieron convenios de colaboración con las Comunidades Autónomas (Plan de Energías Renovables, 2005; pp. 37-38).

**Tabla 3. Evolución de la potencia eólica instalada en España entre 1995 y 2004 (en MW)**

	95	96	97	98	99	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Explotación</b>	40	96	229	393	642	815	985	4.615	1.334	1.920
<b>Acumulado</b>	115	211	440	833	1.475	2.290	3.275	7.890	9.224	11.144

Fuente: Elaboración propia a partir de Plan de Energías Renovables (2005; p. 41)

En la tabla 3 observamos la evolución de la potencia instalada de energía eólica entre 1995 y 2004.

En el Plan de Energías Renovables también se indicó que el objetivo total para el año 2011 de potencia eólica instalada sería de 13.000 MW, lo que supondría un aumento del 37% con respecto a la energía que ya había instalada en el 2004. Esta previsión resultaría poco ambiciosa y sería superada en el 2007, cuatro años antes de lo previsto.

Con el Real Decreto-ley 7/2006 se adoptaron una serie de medidas cuyo objetivo era desvincular el precio de las primas del régimen especial con respecto a la tarifa media eléctrica. Con este Decreto se logró que fuese el Gobierno quien determinase directamente dichas primas.

La retribución de la producción de energía de los productores en régimen especial habría de ser la que correspondiese a la producción de energía eléctrica y, en su caso, una prima que sería determinada por el Gobierno, previa consulta con las Comunidades Autónomas (Real Decreto 7/2006).

Con el Real Decreto 661/2007 se derogaba el Real Decreto 436/2004, aunque se mantuvo su esquema básico. De este modo, continuaba existiendo la doble opción de vender la energía en el mercado o a un precio regulado; sin embargo, se desincentivaba la opción de vender la energía en el mercado libre. Las primas sólo serían realmente rentables cuando la venta de la electricidad se hiciese a precios muy bajos, ya que se seguiría un sistema escalonado, es decir, a mayor precio de venta de electricidad menor prima, llegando ésta a poder desaparecer si el precio de la electricidad aumentase lo suficiente.

Con la Ley 17/2007, el Gobierno permitió acceder al beneficio de las primas a los generadores de energía eléctrica que utilizasen energías renovables, aunque dicha producción superase los 50MW. Previa consulta con las Comunidades Autónomas, podría determinar el derecho a la percepción de una prima que complementase el régimen retributivo de aquellas instalaciones de producción de energía eléctrica que utilizasen como energía primaria renovables no consumibles, aún cuando las instalaciones de producción de energía eléctrica tuviesen una potencia instalada superior a 50 MW (Ley 17/2007).

En el año 2009 el déficit tarifario comienza a ser insostenible, por lo que el Gobierno de Zapatero aprueba el Real Decreto Ley 6/2009. Con él se pretende garantizar la sostenibilidad del sistema, especialmente en el ámbito económico. Así, se crea un Registro de pre-asignación para controlar los proyectos de construcción de parques eólicos, que se llevarían a cabo de manera mucho más ordenada y planificada. Cuando se alcanzase el límite del objetivo previsto por el Gobierno en instalación de energía eólica se dejarían de ofertar las ventajas del régimen especial para nuevas instalaciones.

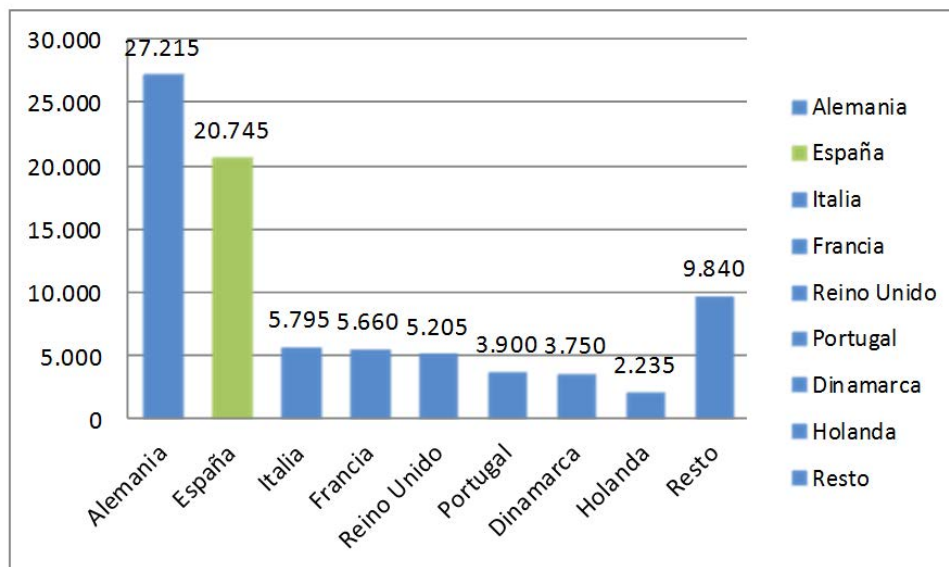
La Ley 6/2009 ponía de manifiesto que el creciente déficit tarifario había generado graves problemas que, en el contexto de la crisis financiera internacional, afectaron profundamente al sistema, poniendo en riesgo no sólo la situación financiera de las empresas del sector eléctrico, sino la sostenibilidad misma del sistema. La inscripción en el Registro de pre-asignación de retribución sería condición necesaria

para el otorgamiento del derecho al régimen económico establecido en el Real Decreto 661/2007. La cobertura de cada objetivo se haría por exceso, es decir, la última solicitud que fuera aceptada sería aquella para la cual su no consideración supondría la no cobertura del cupo previsto (Ley 6/2009).

En 2011, el Plan de Energías Renovables 2005-2010 llegó a su fin y comenzó una nueva etapa con nuevos objetivos, marcador por el Plan de Energías Renovables 2011-2020. Durante este tiempo la energía eólica vivió su mayor expansión y España se llegó a convertir en un referente a nivel mundial. Con este nuevo plan se preveía que continuase el fuerte crecimiento de la energía eólica.

España, como se observa en la figura 12, se había convertido, con diferencia, en el segundo productor europeo de energía eólica, siguiendo muy de cerca a Alemania. Esta cifra suponía que España generaba más del 10% de la energía eólica a nivel mundial (Plan de Energías Renovables, 2011; p. 229).

**Figura 12. Potencia eólica instalada en la EU-27 a 31/12/2010 (MW)**



Fuente: Elaboración propia a partir de Plan de Energías Renovables (2011; p. 230)

La energía eólica fue la fuente renovable que experimentó un mayor crecimiento en España durante el periodo de vigencia del anterior PER 2005-2010. A 1 de enero de 2011, la eólica acumulaba en España una potencia de unos 20.744 MW (Plan de Energías Renovables, 2011; p. 228).

La previsión para el año 2020 pasó a ser de 35.750 MW, lo que supondría un aumento de más del 70% de la energía eólica instalada en diez años. En la tabla 4 observamos la previsión de crecimiento para la energía eólica entre los años 2011 y 2020.

**Tabla 4. Evolución prevista para la energía eólica en España por sectores. Período 2011-2020 (en MW)**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Eólica marina</b>	0	0	2	22	22	52	102	230	480	750
<b>"Repotenciación" en tierra</b>	189	228	314	477	738	1.163	1.835	2.719	3.925	5.328
<b>Pequeña potencia</b>	0	5	15	35	60	100	150	200	150	300
<b>Eólica "en tierra"</b>	21.666	23.322	24.657	25.904	27.049	28.014	28.723	29.220	29.395	29.372
<b>Total eólica</b>	<b>21.855</b>	<b>23.555</b>	<b>24.988</b>	<b>26.438</b>	<b>27.869</b>	<b>29.329</b>	<b>30.810</b>	<b>32.369</b>	<b>33.950</b>	<b>35.750</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Plan de Energías Renovables (2011, p. 261)

Para el año 2016 la previsión de potencia eólica instalada en España era de 29.330 MW, lo que suponía un aumento de 8.500 MW aproximadamente. Sin embargo, actualmente sólo ha aumentado unos 2.500 MW desde 2010, menos de un tercio de la cifra esperada.

### 3.4. La austeridad provocada por la crisis económica

El Real Decreto Ley 1/2012 modificó sustancialmente la normativa que había hasta la fecha con respecto a las energías renovables, toda vez que quedaron suspendidos los incentivos económicos para la producción de energías renovables para cualquier nuevo parque eólico que se construyese. También se suspendió de forma indefinida la inscripción en el Registro de preasignación para nuevos parques eólicos. Estas medidas de carácter restrictivo se han implantado como consecuencia del elevado déficit tarifario, que ha aumentado de manera alarmante en los últimos años.

Durante los siguientes meses se diseñó todo un nuevo marco normativo, gracias al cual se modificaban ciertos aspectos menores que afectan a la producción



de energía eólica (Real Decreto-ley 13/2012, Real Decreto-ley 20/2012, Real Decreto-ley 2/2013...). Se creó un nuevo impuesto para la generación de energía eléctrica, se eliminaron las primas a las energías renovables que decidiesen vender directamente en el mercado, se crearon nuevos peajes a pagar para las instalaciones de régimen especial... Pero, indudablemente, el cambio que ha afectado de manera trascendental a la energía eólica en estos últimos años ha sido el Real Decreto Ley 9/2013.

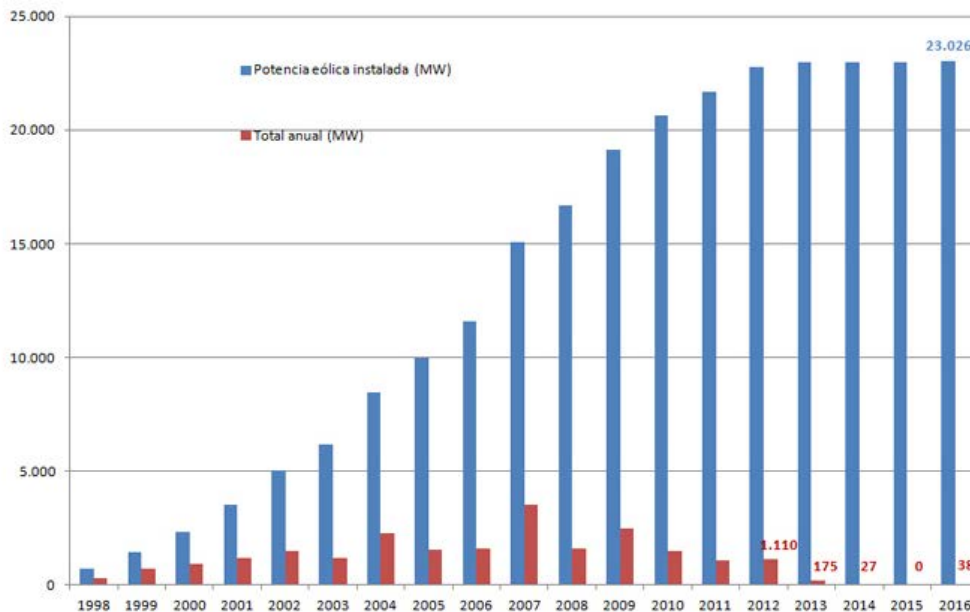
Con este Real Decreto se abandona el modelo que venía utilizándose desde la Ley 54/1997, ya que desaparece el régimen especial, y ahora todas las instalaciones se registrarán por la misma normativa. De esta forma, se elimina el principal incentivo a la hora de invertir en energía eólica. El Gobierno adopta estas medidas para favorecer la estabilidad financiera del sector eléctrico.

Entre los años 2004 y 2012 los ingresos del sistema eléctrico por peajes de los consumidores se habían incrementado en un 122%, mientras que el aumento de los costes regulados del sistema en dicho periodo había sido de un 197%. De entre las partidas de costes que han contribuido en mayor medida a dicho incremento destacaban, según indica este Real Decreto, las primas del régimen especial. El Gobierno aprobó un nuevo régimen jurídico y económico para las instalaciones de producción de energía eléctrica existentes a partir de fuentes de energía renovable, cogeneración y residuos. Así, se modificó el artículo 30.4 de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre del Sector Eléctrico. A partir de ese momento, las instalaciones en régimen especial dejaron de tener unas obligaciones y unos derechos específicos y sus ingresos vendrían derivados de la participación en el mercado, con una retribución adicional que, en caso de resultar necesario, cubra aquellos costes de inversión que una empresa eficiente y bien gestionada no recupere en el mercado (Real Decreto Ley 9/2013).

Con el Real Decreto Ley 9/2013 las aportaciones que reciben los generadores eléctricos pasarán a dividirse en dos tramos. Un primero que cubrirá, cuando proceda, los costes de inversión que no alcancen a ser recuperados por la venta de energía. El segundo, cubrirá la diferencia entre ingresos y costes de explotación. A este segundo tramo resulta casi imposible que puedan acceder las generadoras eólicas, puesto que sus ingresos de explotación serán, por regla general, mayores que los costes de explotación.

Estas medidas afectan de forma muy negativa a la implantación de nuevos parques eólicos en España, como se puede ver en la figura 13, que muestra una clara dinámica de estancamiento.

**Figura 13. Evolución de la potencia eólica instalada en España, 1998-2006 (MW)**



Fuente: Asociación Empresarial Eólica (<https://www.aeeolica.org>)

Desde que se aprobó este último Real Decreto no ha habido modificaciones de gran importancia que afecten a la producción de energía eólica y, debido a la continuidad del mismo Gobierno, no se espera que se produzcan a corto plazo.

Con datos del año 2016 la potencia eléctrica total instalada en España es de 23.026 MW, con una producción de 47.319 GWh, lo que cubre el 19,3% de la demanda eléctrica. Este sector da trabajo a 22.468 personas y aporta 2.731 millones de euros al PIB, lo que supone el 0,25% del total (Asociación Empresarial Eólica, <https://www.aeeolica.org>).

Estas cifras son positivas, especialmente si las comparamos con el resto de países de la Unión Europea, donde solamente Alemania nos supera en cuanto a la potencia total instalada de energía eólica. Sin embargo, desde hace varios años se vive una situación de estancamiento, y los constantes cambios de normativa y falta de

una planificación eficiente a largo plazo no han ayudado a mejorar esta situación. Una realidad similar se vive en Galicia, como veremos en el siguiente apartado.

## 4. Regulación del sector eólico en Galicia

En este apartado analizaremos cómo ha ido cambiando el marco regulador Galicia con respecto a la generación de energía eólica. Su producción se ha convertido en un pilar básico de la economía gallega y, por tanto, la normativa que se encarga de regularla resulta de vital importancia. La primera ley de ámbito autonómico que trata con cierta profundidad el tema de la producción eléctrica en base a aerogeneradores eólicos data de 1995. Desde ese año hasta la actualidad se han aprobado en Galicia tres decretos legislativos y dos leyes que regulan el aprovechamiento de los recursos eólicos.

### 4.1. Decreto 205/95, los inicios de la energía eólica en Galicia

A comienzos de los años noventa se celebraron diferentes reuniones entre grupos energéticos que mostraron la urgente necesidad de afrontar la explotación de la riqueza eólica de Galicia. La gran expectación y el interés suscitado por los recursos eólicos gallegos llevaron a la Administración a regular la actuación en este campo industrial. Con ese motivo, en julio de 1995 vio la luz el Decreto 205/95 de la Xunta de Galicia, que regulaba la gestión, autorización y desarrollo de planes industriales de aprovechamiento eólico en la comunidad autónoma (Reguerio y Doldán, 2014; p. 114).

Apoyándose en el Plan Energético Nacional, la Xunta de Galicia aprueba este decreto con la intención de promover la producción de energía eólica en Galicia. El viento es un recurso que abunda en Galicia y que hasta la fecha prácticamente no se había aprovechado en materia de producción eléctrica. El principal objetivo en el que se basaba este Plan consistía en incrementar, en un periodo de cinco años, el porcentaje de producción eléctrica basada en aerogeneradores de un 4,5% a un 10%. También se buscaba un aumento del grado de abastecimiento de los parques eólicos, tratando de que el impacto medioambiental fuese el menor posible.

En 1995 se publicó el primer Plan Energético de Galicia que contemplaba unas previsiones para el desenvolvimiento de diversas fuentes de energía que, como veremos, en general fueron superadas. El plan recogía la posibilidad de alcanzar los 1.800 MW de producción eólica en el año 2010, cifra que hoy parece poco ambiciosa, pero que en aquel momento era vista con gran escepticismo por el problema de la supuesta inviabilidad técnica (Regueiro y Doldán, 2014; p. 116).

El Decreto 205/1995 buscaba regularizar los procedimientos para las instalaciones dedicadas a la producción de electricidad a partir de energía eólica. El objetivo pasaba por regularizar todos los ámbitos en los que se podía ver afectada la instalación y mantenimiento de los parques eólicos. Estos problemas podían ser de carácter socioeconómico, de condiciones técnicas o medioambientales.

Las favorables condiciones orográficas y climáticas de Galicia para el aprovechamiento de los recursos eólicos, y el grado de desarrollo alcanzado por la tecnología en la utilización de esta fuente energética con una mínima afección medioambiental, hacían necesario adoptar una normativa que regulase las condiciones y criterios de priorización para su implantación. El decreto tenía por objeto la regulación, dentro del ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia, del procedimiento para la autorización de las instalaciones dedicadas a la producción de electricidad a partir de la energía eólica. Para ello, las entidades públicas o privadas interesadas solicitarían, mediante instancia dirigida al Conselleiro de Industria y Comercio, la aprobación del plan eólico estratégico (Decreto Nº 205/1995).

## 4.2. El Plan eólico estratégico y sus objetivos

En 1995 se aprobó el primer Plan energético de Galicia, que contemplaba una serie de previsiones para diferentes fuentes de energía. Entre ellas se encontraba el Plan Eólico Estratégico, que entraría definitivamente en vigor en el año 1997.

Se definía el Plan Eólico Estratégico como el conjunto de procedimientos para planificar la implantación de dos o más parques eólicos y las instalaciones industriales relacionadas por un mismo inversor. Los elementos de valoración fundamental ante la Administración serían el contenido innovador del sector, la incidencia en la planificación energética sectorial y el desarrollo armónico de los aprovechamientos eólicos, el impacto sobre el tejido industrial y el desarrollo local y regional (Regueiro y Doldán, 2014; p. 116).

El plan eólico tenía, principalmente, tres áreas de actuación: un programa de inversión, que registraba la inversión esperada; un plan de actuación industrial, que procuraba que las inversiones favoreciesen positivamente a la región donde se establecían; y un plan de investigación eólica, que indicaba las áreas regiones que tenían un carácter preferente en el momento de la creación de un nuevo parque eólico.

La planificación del aprovechamiento de los recursos eólicos en Galicia se iniciará formalmente en 1997 con la aprobación del Plan Eólico de Galicia (PESG). El PESG se aprobó veintinueve meses después del Decreto 205/1995, cuando ya estaba muy avanzado (alcanzaba casi el 75%) el reparto del territorio con potencial eólico (Montero et al., 2010; p. 103).

Este Decreto, además de llegar tarde, no fue lo suficientemente amplio y, por tanto, no fue capaz de prever la totalidad de situaciones en las que hubo imprevistos en el desenvolvimiento de la energía eólica en Galicia. Esta situación provocó que se redactara el Decreto 302/2001.

### 4.3. Decreto 302/2001, un mayor crecimiento para un sector en auge

Con este nuevo decreto se impulsó con más fuerza la energía eólica en Galicia. Una de las grandes novedades de este Decreto fue la regulación sobre los parques eólicos singulares, así como también la reglamentación de la posibilidad de acceder al régimen especial de producción eléctrica.

Este decreto tuvo en cuenta la definición de parque eólico singular, al que denominaba de la siguiente forma: parque eólico destinado principalmente al autoconsumo de la energía producida en el mismo, que podría ser municipal, doméstico, industrial o de servicios. Para que un parque eólico pudiera tener el calificativo de singular a los efectos de este decreto se requería que la instalación tuviese una potencia no superior a 3 MW y que su producción fuera destinada preferentemente al autoconsumo de energía. Para que un parque eólico pudiese acogerse al régimen especial, además de acreditar el cumplimiento de los requisitos referidos en el Real Decreto 2818/1998, tenía que indicar las principales características técnicas y de funcionamiento de la instalación, así como la realización de una evaluación cuantificada de la energía eléctrica que sería transferida, en su caso, a la red (Decreto N° 302/2001).

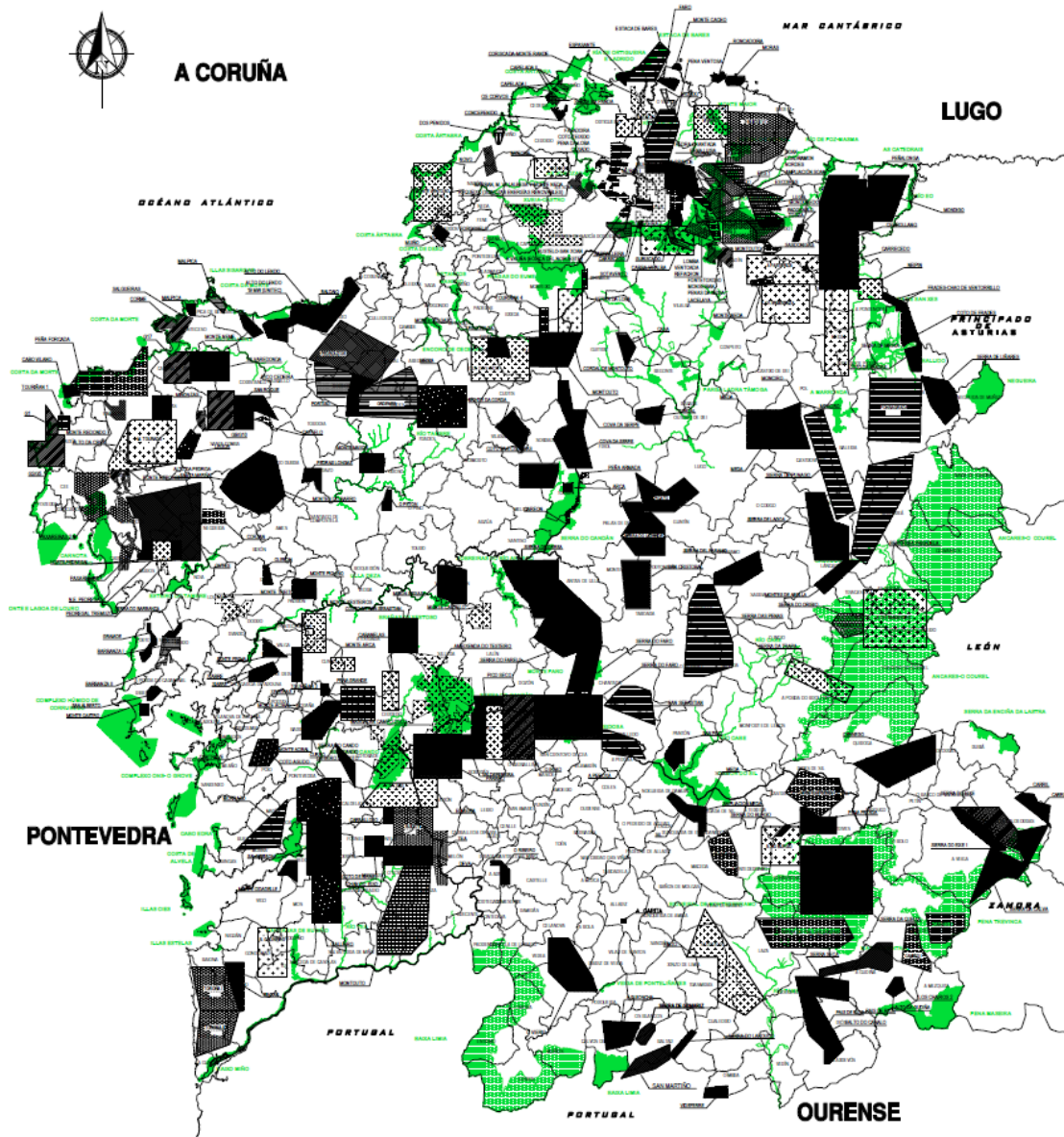
En opinión de Regueiro y Doldán (2014; pp. 119-120) las principales novedades del Decreto 302/2001 serían las siguientes:

- Planificación anual de la potencia que se iba a desarrollar.
- Los planes eólicos empresariales se aprobaban a partir de convocatorias específicas para ellos.
- Creación de una comisión de seguimiento.
- Creación de la figura de los parques eólicos

También cabe destacar que los beneficiarios de las convocatorias de parques eólicos tendrían el derecho exclusivo a la autorización de parques eólicos en las áreas solicitadas durante el periodo de duración del plan. Este derecho exclusivo para la puesta en marcha de parques eólicos en las zonas asignadas fue, a partir del 2001,

el criterio más determinante para la admisión a trámite de nueva potencia (Montero et al., 2010; p. 105).

**Figura 14. Plan sectorial eólico de Galicia en el año 2007**



Fuente: INEGA (<http://www.inega.gal>)

Con este decreto se permite la compatibilidad entre los aprovechamientos eólicos y la Red Natura 2000. La Red Natura 2000 es una red de áreas de



conservación de la biodiversidad dentro de la Unión Europea que se había aprobado en el año 1992 por la Directiva 92/43/CE<sup>3</sup>.

Debido a este motivo, muchos de los parques hasta un nuevo decreto que se aprobará en 2007 se encuentran situados dentro de los espacios protegidos por Red Natura. En el siguiente plano de Galicia del año 2007 observamos cómo algunos parques eólicos se encuentran situados en las mismas zonas que se hallan protegidas por la Red Natura 2000.

#### 4.4. Decreto 242/2007, cambios de carácter social

En el año 2007 se aprobó el primer y único decreto referente a la energía eólica redactado por el bipartido formado por el PSdeG y el BNG, ya que el resto serían aprobados por el Partido Popular. Este Decreto tendrá una vida muy corta, ya que en dos años la Ley 8/2009 lo sustituirá. De hecho, mientras estuvo vigente solamente se celebró un concurso eólico, a finales de 2008.

Con este decreto desaparecieron los parques eólicos singulares y también se prohibió la implantación de parques eólicos en espacios naturales pertenecientes a la Red Natura 2000, derogando dos de las principales medidas del Decreto 302/2001. Se estableció un límite en la potencia autorizada para 2012 de 6.500 MW. Lo más característico de este Decreto es que trataba de facilitar la participación ciudadana y de entidades públicas en el proceso de implantación de los parques eólicos.

El gobierno propuso el uso de instrumentos financieros que canalizasen el ahorro de particulares, particularmente de aquellos que estuviesen afectados por los proyectos hacia las inversiones vinculadas a los propios proyectos. En este Decreto también se determinó que los propietarios de los terrenos donde se implantasen los parques eólicos debían de resultar beneficiados de la producción de las instalaciones mediante algún tipo de renta (Decreto 242/2007).

De nuevo, nos encontramos con importantes avances, en este caso, con la incorporación de los intereses públicos y de las comunidades de propietarios de

---

<sup>3</sup> La Directiva 92/43/CE tiene como objetivo general establecer las bases legales para la protección de los hábitats de las especies comunitarias en vías de extinción o amenazadas, y como objeto específico el establecer una amplia red de zonas protegidas en Galicia que garanticen una más eficaz aplicación del Convenio de Berna (Menor, 1999; p. 114). El Convenio de Berna tiene como objetivo garantizar conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.

terrenos afectados, prácticamente ignorados en la normativa anterior. Sin embargo, estos avances no terminaron de ser definitivos, ya que el carácter voluntario, aunque con efectos en la valoración, relegó los derechos colectivos y privados al resultado de la estrategia que aplicasen las empresas. En materia ambiental tampoco incorporó novedades definitivas, pues no establecía un marco de actuación claro que superase las lagunas normativas del pasado (Regueiro y Doldán, 2014; p. 122).

## 4.5. Ley 8/2009, nuevos impuestos y vuelta al modelo anterior

Es la primera normativa que se redactó en este campo que tenía rango de ley. Se aprobó con carácter urgente y conllevó muchas modificaciones con respecto al Decreto 242/2007. En primer lugar, se criticaba la participación del sector público en el capital social de los proyectos de empresas eólicas, por lo que se eliminó dicha opción aludiendo a la obligación de la Administración de no interferir en un mercado de libre competencia. También se creó un canon eólico, justificándolo en el daño ambiental que producen los parques eólicos. Para paliar dichos daños se creó el Fondo de Compensación Ambiental, que marca como objetivo realizar actuaciones orientadas a la conservación de la biodiversidad y al mejoramiento de la eficiencia de las energías renovables. Además, el reparto provisional del concurso eólico acordado en el 2008 quedó anulado. Como última característica principal, se exigía el pago de una fianza cuyo valor sería el 2 % del valor del proyecto empresarial.

La Comunidad Autónoma de Galicia tenía regulado el aprovechamiento de la energía eólica a través del Decreto 242/2007, de 13 de diciembre, en el que, entre otros aspectos, se estimula la participación del sector público en el capital social del proyecto de las empresas. Tal participación, concebida por el Consejo Consultivo de Galicia en su Dictamen 727/2007 como una tacha de legalidad directa e infranqueable, también implica compartir decisiones en decenas de consejos de administración ajenos a la Administración autonómica, en definitiva, ser socio e intervenir en estrategias empresariales privadas, abandonando la noción de servicio público (Ley 8/2009). Se ha copiado un extracto textual de la Ley para que se vea el énfasis con el que se tacha de ilegal el marco normativo anterior.

En la Ley 8/2009 se critica de forma directa el facilitar de forma opcional y voluntaria la participación de entidades públicas y ciudadanas en el procedimiento de implantación de los parques eólicos, señalando como un gran inconveniente la obligación de la Xunta de Galicia de participar en sus consejos de administración. Esta afirmación no deja de sorprender, si se considera que para la Xunta de Galicia viene siendo habitual participar tanto en empresas públicas y semipúblicas como en empresas privadas. Esta aversión a la participación pública manifiesta una clara directriz ideológica, en la que los intereses privados de las empresas se sitúan por encima de los intereses públicos (Regueiro y Doldán, 2014; p. 123).

En la nueva Ley se dice que la instalación de aerogeneradores supone servidumbres, cargas inevitables para el entorno, el medio natural, el paisaje y el hábitat en el que se localizan. Se considera que esta alteración ambiental de los perfiles de los horizontes, a la que denomina *deseconomía*, debe ser reparada mediante el establecimiento de un *canon eólico*, que consiste en una prestación patrimonial pública de naturaleza finalista y extrafiscal. Paralelamente al canon se crea el Fondo de Compensación Ambiental, que se integra esencialmente con los recursos derivados del canon eólico. De esta forma, se articula como un medio que pretende facilitar la compatibilidad del desarrollo eólico con las actuaciones de reparación del entorno y con la ordenación del territorio (Ley 8/2009).

Se presenta la necesidad de penalizar el proceso de implantación de esta energía renovable, que contrasta con la inexistencia de tales figuras impositivas en los procesos de instalación de otras infraestructuras energéticas y de otras infraestructuras de mayor envergadura (autopistas, aeropuertos, puertos etc.) en que los daños materiales son notorios. Se describe, en términos generales, el destino de la recaudación pero no se describen líneas concretas de actuación para minimizar el impacto ambiental provocado por el proceso de instalación de los parques eólicos. Únicamente se indica que el Fondo de Compensación Ambiental irá destinado a paliar estos posibles efectos (Regueiro y Doldán, 2014; p. 124).

A lo largo del canon eólico se especifican externalidades negativas, básicamente el impacto medioambiental, pero no se hace referencia al impacto neto, es decir, si la energía crea, globalmente, una externalidad positiva o negativa. En este sentido, están globalmente reconocidos a nivel mundial sus efectos netos positivos, por lo que la existencia de un canon no tiene razón de ser, y sólo crea ineficiencia en

el mercado de la energía eólica, perjudicando su futuro desenvolvimiento (Varela y Sánchez, 2015; p. 166).

## 4.6. Ley 4/2014, pequeños incentivos

La Ley 9/2008 representa la última gran modificación que se realiza con respecto a la energía eólica. Sin embargo, en el año 2014 y con el objetivo de incentivar un sector que se encontraba en estancamiento en los últimos años, la Xunta decidió aprobar una ley de pequeño alcance, gracias a la cual la obligación del pago de la fianza para los nuevos parques eólicos pasa a realizarse en el momento previo al inicio de las obras.

Se procede a la modificación del plazo para la constitución de la fianza destinada a garantizar el cumplimiento de las obligaciones que se establecen en la autorización administrativa. Anteriormente, la fianza debía constituirse en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización administrativa, con lo que se eliminan parte de las cargas financieras que tienen las empresas que emprendan un proyecto eólico (Ley 4/2014).

En resumen, a pesar de que Galicia sea una potencia eólica, su marco normativo ha sido demasiado irregular y tortuoso. Este motivo, unido a la fuerte relación que lo une con un marco normativo español tan irregular como el suyo, ha provocado fuertes contrastes a lo largo de los años, tanto en el número de parques instalados como en la capacidad de los mismos.

## 5. Galicia en datos, una potencia eólica

Galicia, a raíz de la crisis del petróleo de 1973, se encontró con un futuro prometedor en el ámbito de las energías renovables. Esta situación fue posible debido a sus inmejorables condiciones naturales para albergar la producción de energías como la solar, eólica o mini hidráulica.

Los trabajos realizados en el período 1981-1986 en el sector de la energía eólica en España consiguieron desarrollos e instalaciones de máquinas de pequeña y mediana potencia que permitieron dar un contenido tecnológico básico a la naciente industria. El creciente interés que despertaron los aprovechamientos eólicos gallegos y el exceso de oferta de los promotores exigió la instrumentación y ordenación del recurso desde la Administración, con el fin de elaborar una planificación estratégica a largo plazo que garantizase un desarrollo racional del negocio. Así, en Galicia se ha venido desarrollando desde el año 1990 un proyecto de carácter transnacional, promovido por iniciativa privada, con el objetivo de planificar y definir las posibilidades de aprovechamiento de la energía eólica (Mirás, Lindoso y Martínez, 2010; pp. 11-12).

Sin embargo, no será hasta finales de los años noventa cuando se comience a aprovechar realmente la energía eólica en Galicia. Como se pudo ver en el apartado anterior, en 1995 comenzarían a aprobarse diferentes regulaciones en materia de energía eólica en vista de la importancia que empezaba a tener este sector. En los años posteriores se aprobaron concursos donde se asignaron derechos preferentes para el desenvolvimiento del potencial eólico, lo que generó una gran demanda para

hacerse con estos derechos. El auge vivido durante la primera década de este siglo se observa en la tabla 5.

**Tabla 5. Potencia instalada y electricidad producida por medio de la energía eólica en Galicia, 1997-2016**

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Potencia (kW)	<b>120.275</b>	<b>217.795</b>	<b>437.705</b>	<b>617.700</b>	<b>970.535</b>	<b>1.297.325</b>	<b>1.579.145</b>
Electricidad neta (MWh)	69.441	265.672	724.875	1.317.330	2.046.728	2.862.512	3.367.705
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Potencia (kW)	<b>1.823.645</b>	<b>2.363.585</b>	<b>2.620.585</b>	<b>3.017.415</b>	<b>3.122.115</b>	<b>3.229.765</b>	<b>3.284.565</b>
Electricidad neta (MWh)	4.155.967	5.528.615	6.036.268	6.582.852	6.789.619	7.641.386	8.300.701
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Potencia (kW)	<b>3.287.115</b>	<b>3.312.515</b>	<b>3.319.905</b>	<b>3.334.097</b>	<b>3.334.097</b>	<b>3.334.115</b>	
Electricidad neta (MWh)	7.272.121	8.059.464	9.485.004	8.384.737	8.482.077		

Fuente: elaboración propia a partir de INEGA<sup>4</sup>

A partir del año 2010 prácticamente el total de potencia instalada de energía eólica se mantiene constante. Este cambio también ha afectado al PIB gallego, donde la entrada de la energía eólica se ha hecho notar con fuerza desde principios de siglo.

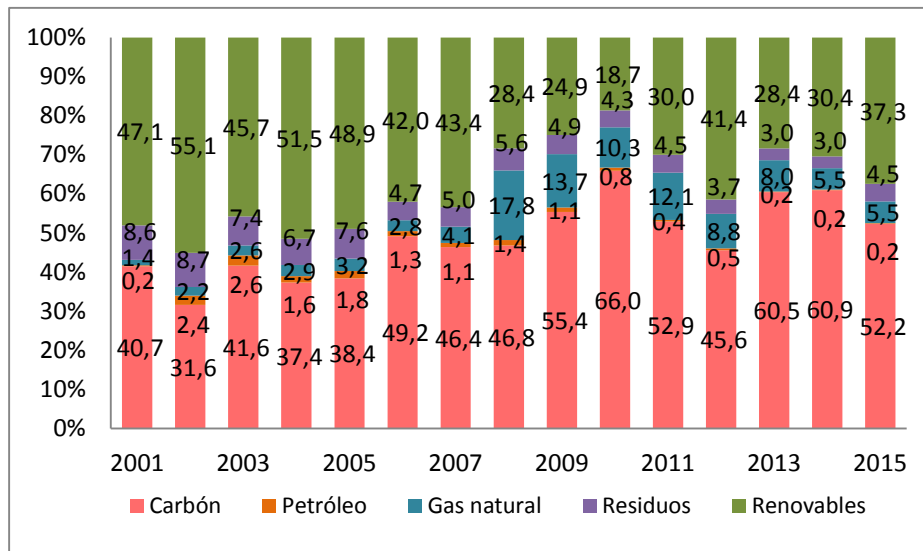
La energía eólica tiene un importante peso en el PIB de Galicia. En 2005, llegó a alcanzar el 1,16% del PIB, debido, principalmente, a la instalación de nuevos parques eólicos. Hasta el año 2007 la instalación de nuevos parques eólicos aportaba un mínimo de tres décimas a la totalidad del PIB gallego. Esta situación refleja el auge que vivió el sector, ya que la tasa de crecimiento anual de la potencia instalada acumulada se situó siempre por encima del 10% entre el año 1999 y el 2007. Los mejores resultados en cuanto al impacto económico del sector en la economía se produjeron entre los años 2005 y 2008, coincidiendo con el mayor auge en la instalación de nuevos parques eólicos. Por lo que se puede concluir que la influencia del sector en la economía gallega, depende, en gran medida, de la instalación de nueva potencia (Varela, Sánchez y Pereira, 2014; pp. 29-30).

El aumento de la energía eólica ha sido clave para que aumentase de forma tan elevada el total de las energías renovables productoras en Galicia. Esta nueva dinámica se ha ido imponiendo desde principios de siglo, llegando a su punto álgido en

<sup>4</sup> Datos obtenidos por comunicación directa con INEGA, estos datos aún no están publicados y, por tanto, no se han podido referenciar.

el año 2010, cuando dos tercios de la electricidad generada en Galicia se produjeron con energías renovables. En la figura 15 se puede observar la dinámica.

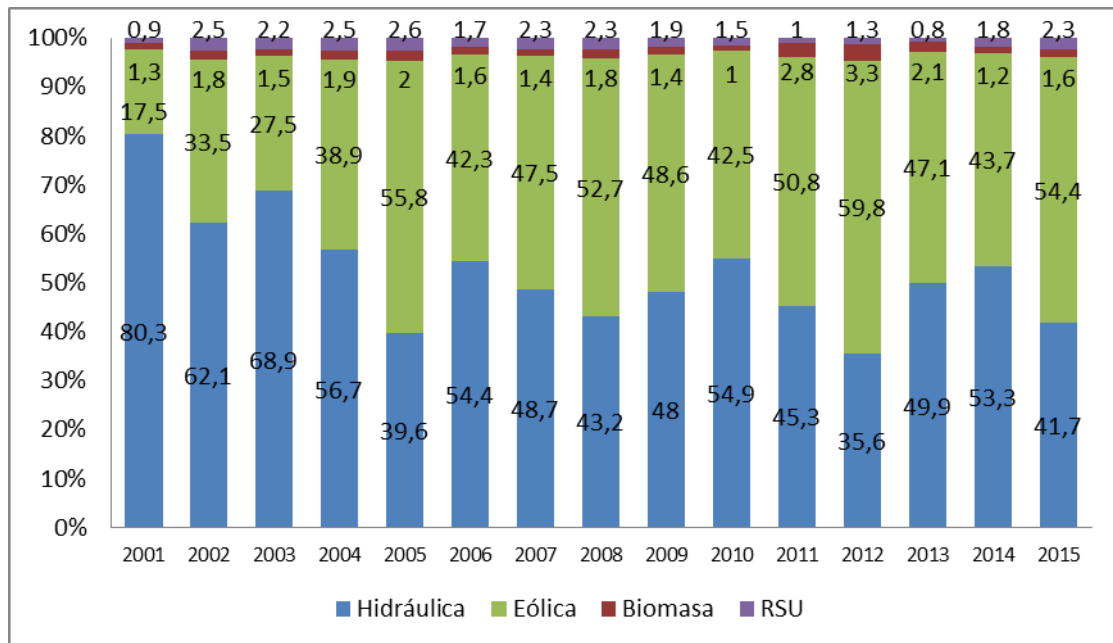
**Figura 15. Estructura de la electricidad generada en Galicia, 2001-2015**



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGA, *Balance Enerxético de Galicia* (2015; p. 17)

La energía eólica ha ido adquiriendo importancia dentro del conjunto de las energías renovables, donde, por regla general, la energía hidráulica no supera la generación de electricidad producida por la eólica. De hecho, en este último año, la energía eólica ha supuesto más de un cincuenta por ciento de la energía total producida por energías renovables, como queda indicado en la figura 16.

**Figura 16. Estructura de la generación de la energía renovable en Galicia, 2001-2015 (en %)**

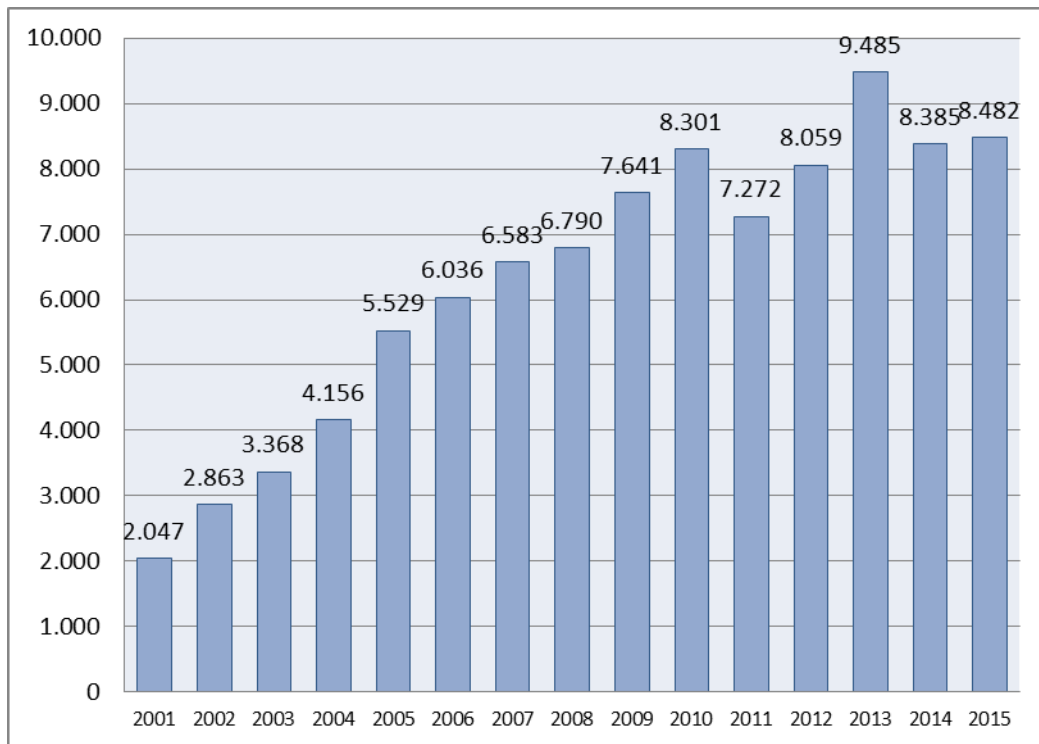


Fuente: INEGA, *Balance Enerxético de Galicia* (2015; p. 18)

La estabilidad de los vientos gallegos y su aprovechamiento se puede observar en la siguiente figura, donde, como en el resto de datos aportados, el auge de la energía eólica durante la primera década de este siglo es notorio para más tarde estancarse en el año 2010. Su punto más alto se encuentra en el año 2013 con un total de 9.485 Gw producidos de electricidad neta, aunque en los dos años siguientes esa cifra se reduciría.



**Figura 17. Evolución de la electricidad generada por centrales eólicas en Galicia entre el 2001 y el 2015 (en GW)**



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGA, *Balance Enerxético de Galicia* (2015; p. 18)

Por provincias, la que más destaca en generación de energía eólica es Lugo, seguida de cerca por A Coruña, que poseen 64 y 62 parques eólicos, respectivamente. Por su parte, Ourense casi no dispone de parques eólicos en su provincia. En la siguiente tabla también aparece el total de electricidad generada en Galicia en agosto de 2016 y de dónde procede dicha energía.

**Tabla 6. Producción de energía eólica en Galicia durante el mes de agosto de 2016, por provincias**

	A Coruña		Lugo		Ourense		Pontevedra		Total	
	núm.	MW	núm.	MW	núm.	MW	núm.	MW	núm.	MW
<b>Centrales termoeléctricas</b>	<b>4</b>	<b>3.207</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>3.207</b>
centrales de carbón	2	1.960	0	0	0	0	0	0	2	1.960
ciclo combinado	2	1.247	0	0	0	0	0	0	2	1.247
<b>Centrales de cogeneración</b>	<b>54</b>	<b>434</b>	<b>13</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>47</b>	<b>23</b>	<b>47</b>	<b>96</b>	<b>572</b>
fuel óleo	11	168	1	3	3	22	0	0	15	193
gasóleo	14	26	7	18	1	3	15	33	37	80
GLP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gas natural	28	146	5	23	2	22	8	14	43	205
residuos y energías residuales	1	94	0	0	0	0	0	0	1	94
<b>Centrales otros residuos</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>17</b>
<b>Energías renovables</b>	<b>113</b>	<b>1.559</b>	<b>98</b>	<b>2.124</b>	<b>67</b>	<b>2.780</b>	<b>51</b>	<b>727</b>	<b>329</b>	<b>7.190</b>
gran hidráulica	7	293	8	624	25	2.371	5	146	45	3.434
minihidráulica	35	83	27	39	29	91	27	91	118	304
eólica	64	1.118	62	1.454	11	312	18	450	155	3.334
biomasa eléctrica	1	1	0	0	2	3	1	34	4	38
biogás	5	11	1	0	0	0	0	0	6	11
RSU solar	1	50	0	0	0	0	0	0	1	50
fotovoltaica		3		7		3		6		19
<b>TOTAL</b>	<b>173</b>	<b>5.217</b>	<b>111</b>	<b>2.168</b>	<b>73</b>	<b>2.827</b>	<b>74</b>	<b>774</b>	<b>431</b>	<b>10.986</b>

Fuente: elaboración propia a partir de INEGA<sup>5</sup>

Y si se comparan estas cifras con la totalidad del Estado español, se puede observar cómo Galicia representa casi el 18% de la energía eólica total generada en España. Al mismo tiempo, su producción de electricidad gracias a la energía hidráulica y al carbón supone, respectivamente, más de un veinte por ciento del total de electricidad generada gracias a esas energías en toda España. Estos datos abalan el potencial de Galicia en la generación de electricidad, como se puede ver en la tabla 7.

<sup>5</sup> Datos obtenidos por comunicación directa con INEGA, estos datos aún no están publicados y, por tanto, no se han podido referenciar.

**Tabla 7. Comparación de la generación bruta de electricidad en Galicia y España en 2015**

	España (ktep)	Galicia (ktep)	% Galicia frente al total de España
<b>Centrales en régimen ordinario</b>			
Hidráulica	2.063	446	21,6%
Nuclear	4.926	0	0%
Carbón	4.503	997	22,1%
Productor petrolíferos, residuos	1.105	58	5,2%
Gas natural	2.524	30	1,2%
<b>Centrales inscritas en el RIPPE<sup>6</sup></b>			
Gas natural	2.031	60	3,0%
Productor petrolíferos, residuos	210	120	57,1%
Carbón	48	0	0%
Hidráulica	616	121	19,6%
Eólica	4.243	753	17,7%
RSU y biomasa	658	52	7,9%
Solar fotovoltaica	1.194	2	0,2%
<b>Total generación eléctrica</b>	<b>24.121</b>	<b>2.639</b>	<b>10,9%</b>
<b>Generación eléctrica de origen renovable</b>	<b>8.774</b>	<b>1.374</b>	<b>15,70%</b>
<b>Generación eléctrica con carbón</b>	<b>4.551</b>	<b>997</b>	<b>21,90%</b>

Fuente: INEGA, *Balance Energético de Galicia* (2015), p. 37

A pesar de la importancia que tiene la energía eólica en materia ambiental, continúan planteándose importantes interrogantes sobre los beneficios y pérdidas que conlleva la explotación de parques eólicos. Ha habido una clara ausencia de regulación en este campo durante los últimos años, y no parece que esta situación vaya a cambiar a corto plazo.

En Galicia sigue existiendo un gran vacío legal en materia ambiental, en el que se amparan las empresas energéticas para llevar adelante sus proyectos. La administración competente en energía tendió a una interpretación extremadamente productivista, asumiendo sin problemas que el incremento de la potencia y la producción eólica eran netamente positivos en términos ambientales. Este modo de planificar el desarrollo de las energías renovables en el que no se acaba de incorporar como uno de sus ejes centrales la variable ambiental está perjudicando la percepción

<sup>6</sup> Registro de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica del MINETAD (antiguo régimen especial).

social sobre el uso de las energías renovables. Esta situación se agrava cuando la sociedad no tiene canales para la participación en el desarrollo de las renovables, quedando relegados a un papel pasivo, de afectados, frente al papel activo, de agresores y beneficiarios, que desempeñan las empresas y la administración (Regueiro, 2012; p. 15).

Por otro lado, y en contrapartida a la aceptación social que podría provocar este problema, la gran mayoría de la sociedad gallega sí está a favor de las energías renovables y, en concreto, de la energía eólica. Sería necesario que este interés social fuera visto por la clase política y se pudieran tomar medidas para que la situación de estancamiento en la que se encuentra la energía eólica terminase.

Según un estudio realizado en Galicia, el 75% de la población considera que las fuentes de energía renovables son la alternativa prioritaria para sustituir a las fuentes de energía actualmente dominantes y generadoras de importantes problemas ambientales, sociales y económicos. Las alternativas preferidas son, por orden de importancia, la eólica, la minihidráulica y la biomasa (Prada, Vázquez y Soliño, 2006; p. 23).

Como se ha visto en este apartado, Galicia se ha convertido en una potencia eólica y así lo abalan sus cifras en materia de producción eléctrica. A pesar de ello, sigue habiendo una cierta incertidumbre en el sector, debido a las nuevas normativas de carácter restrictivo que han afectado a su evolución en los últimos años.

## Conclusiones

En las últimas décadas se han producido notables cambios en el paradigma energético. Aunque energías tradicionales como los combustibles fósiles continúan siendo las dominadoras del mercado energético, las renovables comienzan a aparecer como alternativa.

Las energías renovables suponen un elemento clave para la diversificación energética y la lucha contra la contaminación. En Galicia, la energía renovable que más ha destacado en los últimos años ha sido, sin lugar a dudas, la energía eólica.

Con este trabajo, se ha pretendido obtener una visión sobre la situación de la energía eólica en Galicia. Para ello, se ha expuesto su evolución desde sus comienzos hasta el día de hoy. Se han observado estas cuestiones tanto a nivel nacional como a nivel autonómico, debido a la fuerte relación que mantienen en materia energética.

España, del mismo modo que Galicia, vivió un tardía revolución industrial, lo que provocó que desde un primer momento los avances en materia energética llegaran con retraso. Por ello, la dependencia energética de España se convirtió en una constante durante todo el siglo XX. Por su parte, Galicia supo aprovechar sus recursos hidráulicos y logró destacar como generadora de electricidad.

Ya en los años noventa los avances tecnológicos de la energía eólica la convirtieron en una energía rentable, lo que provocó que España, y especialmente Galicia, aprovechara esta situación para aumentar de forma exponencial su número de parques eólicos. Durante la primera década de este siglo se aprobaron una serie de regulaciones, tanto a nivel nacional como autonómico, que favorecieron el auge de la energía eólica. Sin embargo, como se ha visto en el trabajo, estas leyes y decretos se

han caracterizado por permanecer vigentes durante cortos periodos de tiempo y, en muchos casos, por tener una clara falta de previsión. Finalmente, debido a las nuevas políticas de austeridad, el crecimiento de la energía eólica lleva estancado varios años.

Otro inconveniente que conlleva la producción de energía eólica en Galicia es el desfavorable mercado eléctrico al que debe someterse. Cualquier productor de electricidad debe pasar por el mercado de la electricidad para poder vender la energía que genera. Este mercado, desde su liberalización en 1997, ha atravesado varios cambios y, actualmente, está formado por diferentes submercados. A día de hoy, una de sus principales características es que el poder de negociación en cuanto al precio acordado que tienen las cinco grandes empresas productoras de electricidad es muy superior al del resto de pequeños productores. Además, las políticas en materia energética se ven fuertemente restringidas en vista del enorme déficit tarifario que ha acumulado España desde la liberalización del mercado eléctrico.

A pesar de ello, Galicia ha tenido una producción bruta de electricidad por medio de energía eólica que asciende a 8.758 GWh en el año 2015, lo que supone casi el 18% de la energía eólica total generada en España. Este dato contrasta el enorme potencial de Galicia en este campo. Es por ello que resulta algo decepcionante el observar cómo se ha desaprovechado el potencial orográfico y de régimen de vientos del que dispone Galicia en los últimos años, ya que su crecimiento ha sido prácticamente nulo.

En vista de la situación que vive actualmente la energía eólica podemos concluir que su futuro, al menos a corto plazo, no parece que vaya a mejorar. Tanto en Galicia como en el resto de España, es probable que el número de parques eólicos se mantenga estable durante los próximos años, debido al inmovilismo político existente tanto a nivel autonómico como a nivel nacional. Mientras tanto, la dependencia energética del país y el déficit tarifario difícilmente se verán reducidos.

A pesar de ello, resulta complicado creer que a largo plazo las energías renovables, y en concreto la energía eólica, no volverán a vivir otra época de auge. Con el paso de los años, los problemas de abastecimiento energético serán mayores, y una forma pragmática para evitar una mayor crisis energética pasará por apostar por las energías renovables.

## Bibliografía

- Agosti, L., Padilla, A.J., y Requejo, A. (2007). El mercado de generación eléctrica en España: Estructura, funcionamiento y resultados. *Economía Industrial*, 364, 21-37.
- Bartolomé, I. (2007). La industria eléctrica en España (1890-1936). *Revista de Historia Industrial*, 40, 213-215.
- Carmona, X. (2015). Una empresa pequeña se hace grande. La Sociedad General Gallega de Electricidad y los orígenes de Fenosa. *Revista de Historia Industrial*, 58, 349-382.
- Cayón, F. (2001). Electricidad e historia: la perspectiva de un siglo. *Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 1, 113-136.
- Colino, A. (2008). Energía. *Ingeniería y Territorio*, 82, 6-11.
- Costa, M.T. (2016). Evolución del sector eléctrico español. (1975-2015). *Información Comercial Española*. 889-890, 139-156.
- Doldán, X.R. (2008). La situación energética gallega en el contexto europeo. *Revista Galega de Economía*, 17 (núm. extra.), 241-262.
- Folgado, J. (2011). Una reflexión sobre el sistema eléctrico español. *Estudios de Economía Aplicada*, 29 (2), 49-58.
- Gutiérrez Jodra, L. (2006). España y la energía, un punto de vista académico. *Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 100 (1), 83-103.

- INEGA (2015). *Balance enerxético de Galicia*.
- Jiménez, J.C. (2008). El déficit tarifario y el laberinto eléctrico. *Economistas*, 26 (núm. extra. 116), 93-100.
- Jiménez, J.C. (2014). ¿Energía más barata? El sector energético: de dónde venimos y a dónde vamos. *Mediterráneo Económico*, 25, 51-73.
- Menor, J. (1999). La directiva Hábitats 92/43/CE y la Red Natura 2000. *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada*, 29, 143-159.
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2015). *Libro de la energía*. Madrid: MINETUR.
- Mirás, J. (2017). La transición de los paradigmas energéticos en las ciudades españolas entre la Restauración y la Guerra Civil. En I. Bartolomé, J. Mirás y M. Fernández Paradas (Eds.), *Globalización, nacionalización y liberación de la industria del gas en la Europa latina (siglos XIX-XXI)* (pp. 193-214). Madrid: Marcial Pons.
- Mirás, J. y Martínez, A. (2012). La transición energética en las ciudades de Galicia, del gas a la electricidad, 1850-1936. En H. Capel y V. Casals (Eds.), *Capitalismo e historia de la electrificación, 1890-1930. Capital, técnica y organización del negocio eléctrico en España y México* (pp. 297-316). Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Mirás, J., Lindoso, E. y Martínez, A. (2009). O desenvolvemento das enerxías renovables en Galicia, 1980-2008. Engasa, referente singular do sector, 1980-2008. *Revista Galega de Economía*, 19 (1), 77-100.
- Molina, M. (1977). La producción y el consumo de energía eléctrica en España. *Geographicalia*, 1, 51-96.
- Montero, M. et al. (2010). Os plans eólicos empresariais en Galicia. Unha análise do seu desenvolvemento. *Revista Galega de Economía*, 19 (1), 101-108.
- Núñez, G. (1995). Empresas de producción y distribución de electricidad en España (1878-1953). *Revista de Historia Industrial*, 7, 39-80.



- Paz, M. (2013). El déficit tarifario de la electricidad a examen. *Cuadernos de Información Económica*, 223, 49-58.
- Paz, M. y Pizarro-Irizar, C. (2012). Políticas para la reducción del déficit tarifario. *Papeles de Economía Española*, 134, 117-126.
- Plan de energías renovables 2005-2010 (2005). Madrid: IDAE.
- Plan de energías renovables 2011-2020 (2011). Madrid: IDAE.
- Plan de fomento de las energías renovables (1999). Madrid: IDAE.
- Prada, A., Vázquez, M.X. y Soliño, M. (2007). Percepción social sobre xeración de electricidade con fontes de enerxía renovables en Galicia. *Revista Galega de Economía*, 16 (1), 7-26.
- Regueiro, R.M. y Doldán, X.R. (2010). Política sectorial da enerxía eólica en Galicia: participación social e comparación internacional. *Revista Galega de Economía*, 19 (1), 129-156.
- Regueiro, R.M. y Doldán, X.R. (2014). Spanish wind legal framework: to the environmental advance from the Galician case?. *Revista de Estudios Económicos y Empresariales*, 26, 113-135.
- Regueiro, R.M. (2012). Las implicaciones ambientales eólicas en Galicia. *M+A. Revista Electrónica de Medioambiente*, 12, 1-17.
- Rivero, P. (2015). Antecedentes y visión global de la reforma eléctrica en España. *Cuadernos de la Energía*, 44, 54-60
- Sevilla, M., Golf, E. y Driha, O.M. (2013). Las energías renovables en España. *Estudios de Economía Aplicada*, 31 (1), 35-58.
- Urteaga, L. (2013). L'electrificació de Barcelona. Una presentació. *Barcelona Quaderns d'Història*, 19, 9-12.
- Varela, P. y Sánchez, M.C. (2015). A regulación do sector eléctrico en Galicia: instrumentos, característica y evolución. *Cuaderno Electrónico de Estudios Jurídicos*, 4, 151-174.

Varela, P., Sánchez, M.C. y Pereira, X. (2014). Estimación del impacto económico del sector eólico en Galicia en el periodo. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 18, 18-33

Legislación:

Decreto 205/1995, de 6 de julio, por el que se regula el aprovechamiento de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Decreto 242/2007, de 13 de diciembre, por el que se regula el aprovechamiento de la energía eólica en Galicia.

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

Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.

Ley 4/2014, de 8 de mayo, por la que se modifica la 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.

Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.

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.

Ley 82/1980, de 30 de diciembre, sobre conservación de energía.

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

Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos

económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.

Real Decreto-ley 6/2000, de 23 de junio, de Medidas Urgentes de Intensificación de la Competencia en Mercados de Bienes y Servicios.

Real Decreto-ley 6/2009, de 30 de abril, por el que se adoptan determinadas medidas en el sector energético y se aprueba el bono social.

Real Decreto-ley 7/2006, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes en el sector energético.

Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

Otras fuentes consultadas:

Asociación Empresarial Eólica. <https://www.aeeolica.org/es/sobre-la-eolica/la-eolica-en-espana/potencia-instalada/> y <https://www.aeeolica.org/es/sobre-la-eolica/la-eolica-en-espana/>

Energía y sociedad. <http://www.energiaysociedad.es/manenergia/6-1-formacion-de-precios-en-el-mercado-mayorista-diario-de-electricidad/>

INEGA. <http://www.inega.gal/enerxiasrenovables/eolica/plansectorialeolico.html>

Ministerio de energía, turismo y agenda digital. <http://www.minetad.gob.es/energia/nuclear/Centrales/Espana/Paginas/CentralesEspana.aspx>

Operador Mercado Ibérico de la energía. <http://www.omie.es/inicio/mercados-y-productos/mercado-electricidad/nuestros-mercados-de-electricidad/diario-e-intradia>