

**RECURSOS ENERGÉTICOS Y MINEROS**RODRÍGUEZ GONZÁLES, Xosé Antón<sup>a</sup>DOLDÁN GARCÍA, Xoán Ramón<sup>b</sup>REGUEIRO FERREIRA, Rosa M. <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Economía Cuantitativa- Universidad de Santiago de Compostela (USC) [xoseanton.rodriguez@usc.es](mailto:xoseanton.rodriguez@usc.es)

<sup>b</sup> Departamento de Economía Aplicada- USC [xoan.doldan@usc.es](mailto:xoan.doldan@usc.es)

<sup>c</sup> Departamento de Economía Aplicada- USC [rosamaria.regueiro@usc.es](mailto:rosamaria.regueiro@usc.es)

RESUMEN: En la temática de los recursos energéticos y mineros, se analizará la evolución en el ámbito gallego y las perspectivas de futuro, en España e internacionalmente. Actualmente, se utiliza un gran volumen de recursos energéticos propios, pero la capacidad de transformación energética requiere importaciones crecientes de energía primaria (petróleo, carbón o gas natural) para exportar energía transformada. La desaparición de la minería energética hizo perder peso a la actividad minera en Galicia, lo cual, junto con la caída de la minería metálica, ha provocado que este sector se centre en materiales unidos fundamentalmente a actividades de la construcción.

**ENERGETIC AND MINING RESOURCES**

ABSTRACT: In relation to the energetic and mining resources, we shall analyze its evolution in Galicia together with its future prospects, within Spain and internationally. A big volume of its own energetic resources is currently used, but the capacity of energetic transformation requires increasing imports of primary energy (oil, coal or natural gas) to export energy transformed. The disappearance of the energetic mining forced the mining activity in Galicia to decline, which, along with the fall of the mining of metals, implied that this field focused on mining materials related to the building sector.

-----

**1. RECURSOS ENERGÉTICOS Y MINEROS****1.1 EVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS MINEROS EN GALICIA**

A lo largo de la historia los recursos mineros han sido una base fundamental del progreso de la humanidad. Tan sólo hay que ver que en la actualidad una gran parte de los desarrollos tecnológicos utilizan recursos mineros, y la disponibilidad o no de los mismos va a condicionar la geopolítica del futuro. Muchos de los elementos que nos rodean contienen de alguna manera algún recurso mineral.

La segunda idea de interés es que la gestión y planificación de los recursos mineros desde una perspectiva moderna y sostenible no es una tarea fácil debido a que:

- a) La actividad minera se fundamenta en la extracción de recursos naturales (en general escasos) y no renovables.
- b) Es un sector muy diverso. Podemos dividirlo en cuatro grandes subsectores: el energético, el metálico, el no metálico y de los productos de cantera.
- c) Su extracción y tratamiento genera un importante impacto ambiental.

La realidad es que pese a la importancia de estos recursos, no existen muchas bases de datos, estudios e investigaciones para conocerlos y gestionarlos adecuadamente, ni a nivel de España ni tampoco para el caso de Galicia. Como base de datos principal para el global de la minería se puede citar (con sus limitaciones y deficiencias) a Estadística Minera de España a nivel de España (EME), que en la actualidad publica el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. A nivel de Galicia se puede mencionar la publicación "La Minería de Galicia" (Xunta de Galicia, 1991), la publicación "La minería. Situación y Perspectivas"

(Rodríguez, 1996) y la publicación “Mapa de Rocas y Minerales Industriales de Galicia (Instituto Geológico y Minero de España-IGME, 2008).

En Galicia, la importancia de los recursos mineros ya se pone de manifiesto en la Edad de Piedra y se incrementa con la llegada de los romanos, que la convierten en un “coto minero” de gran importancia para el Imperio. Alrededor de la actividad minera se empiezan a generar las primeras vías de comunicación relevantes en Galicia. Oro, plata, hierro, cobre, estaño, plomo., hasta las llamadas hoy “rocas ornamentales” adquieren una utilidad fundamental en la construcción de puentes, calzadas, faros, urbanizaciones... Ya en la edad moderna y en el contexto de las dos guerras Mundiales, y con finalidad bélica, adquieren especial relevancia las explotaciones de volframio y de estaño. Cabe recordar que de las minas de Carballo, Santa Comba, Fontao y Noia salía el volframio que utilizaban los nazis para fabricar armamento durante la Segunda Guerra Mundial (como contrapartida España recibía oro judío).

Tabla 1. Evolución de la minería en Galicia/España (1975-2015). Nº explotaciones

AÑOS	1975	(%)	1985	(%)	1995	(%)	2005	(%)	2015	(%)
GALICIA	317	100.0	355	100.0	326	100.0	392	100.0	257	100
M.Energética	1	0.3	2	0.6	2	0.6	2	0.5	0	0.0
M.Metálica	6	1.9	5	1.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0
M.No Met.	41	12.9	23	6.5	16	4.9	21	5.4	14	5.4
P.Cantera	269	84.9	325	91.5	308	94.5	369	94.1	243	94.6
ESPAÑA	4436	100.0	3621	100.0	3468	100	4227	100.0	2853	100
M.Energética	162	3.7	268	7.4	135	3.9	69	1.6	31	1.1
M.Metálica	148	3.3	71	2.0	15	0.4	3	0.1	6	0.2
M.No Met.	460	10.4	301	8.3	190	5.5	208	4.9	167	5.9
P.Cantera	3666	82.6	2981	82.3	3128	90.2	3947	93.4	2649	92.8
%(GAL/ESP)	7.1	100.0	9.8	100.0	9.4	100.0	9.3	100.0	9.0	100
M.Energética	0.6	3.0	0.7	2.8	1.5	7.5	2.9	13.0	0.0	0.0
M.Metálica	4.1	19.4	7.0	26.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M.No Met.	8.9	42.6	7.6	29.0	8.4	42.6	10.1	45.2	8.4	47.8
P.Cantera	7.3	35.1	10.9	41.4	9.8	49.9	9.3	41.8	9.2	52.2

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Estadística Minera de España

La EME ofrece la información estadística que permite analizar las transformaciones que ha experimentado la minería gallega en los últimos 40 años (1975-2015). En las tablas 1 a 3 (utilizando las variables básicas: número de explotaciones, producción y empleo) se presenta la evolución del sector minero en Galicia, desagregado en sus cuatro subsectores principales y comparando su dinámica con la dinámica general de la minería en España.

Se sabe que, las condiciones de mercado, nacimiento de nuevas aplicaciones para los minerales, estado de las explotaciones existentes, calidad y rentabilidad de los mismos..., entre otros factores determinantes, provocan un cambio profundo en el panorama minero de principios del siglo XX en Galicia hasta mediados de ese siglo.

Este cambio se ha concretado en una reducción muy importante de la actividad en la “minería tradicional” (oro, plata, hierro, volframio...) y un incremento muy relevante de lo que se pasó a llamar “nueva minería”, representada básicamente por las producciones de rocas ornamentales (granito y losa) y minerales industriales (cuarzo, caolín, magnesita...). Uno de los objetivos de esta investigación es el de concretar la dinámica de los recursos mineros en Galicia a partir de mediados del siglo XX (en los últimos 40-50 años).

Tabla 2. Evolución de la minería en Galicia/España (1975-2015). Producción (millones euros)

AÑOS	1975	(%)	1985	(%)	1995	(%)	2005	(%)	2015	(%)
GALICIA	14.8	100	320.1	100	412.6	100	485.2	100.0	251.9	100
M.Energética	1.3	9.0	192.9	60.3	194.9	47.2	116.7	24.1	0	0.0
M.Metálica	2.7	18.2	48.8	15.2	0.0	0.0	0	0.0	0	0.0
M.No Met.	3.3	22.5	14.7	4.6	31.5	7.6	39.1	8.1	43.8	17.4
P.Cantera	7.5	50.4	63.8	19.9	186.3	45.1	329.4	67.9	208.1	82.6
ESPAÑA	373.2	100	2630.5	100	2980.7	100	3984.8	100.0	2983	100
M.Energética	168.0	45.0	1659.7	63.1	1442.8	48.4	663.7	16.7	242.5	8.1
M.Metálica	88.5	23.7	418.8	15.9	174.9	5.9	129	3.2	731.8	24.5
M.No Met.	52.6	14.1	263.6	10.0	385.4	12.9	600.7	15.1	809.6	27.1
P.Cantera	64.1	17.2	288.4	11.0	977.7	32.8	2591.4	65.0	1199	40.2
%(GAL/ESP)	4.0	100	12.2	100	13.8	100	12.2	100.0	8.4	100
M.Energética	0.8	3.6	11.6	22.8	13.5	33.2	17.6	47.8	0.0	0.0
M.Metálica	3.0	13.9	11.6	22.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M.No Met.	6.3	29.0	5.6	10.9	8.2	20.1	6.5	17.7	5.4	23.8
P.Cantera	11.6	53.4	22.1	43.4	19.1	46.8	12.7	34.5	17.4	76.2

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Estadística Minera de España

Del análisis conjunto de las tres variables y desde una perspectiva desagregada se puede deducir con claridad la evolución de la minería gallega:

- En la minería energética en 1975 figura una única explotación que se corresponde con la mina de lignito pardo de As Pontes de García Rodríguez (que ya había iniciado su actividad en 1949) y que en 1975 empleaba a 359 trabajadores y el valor de su producción se estimaba para ese año en 1.3 millones de euros. En 1980 empieza su actividad la mina de lignito pardo de Meirama (Cerceda), de modo que la estadística recoge que en 1985 entre las dos explotaciones dan empleo a más de dos mil trabajadores y la valoración de su producción se estima en más de 190 millones de euros. A partir de 1985 y en la década de los años 90 las dos explotaciones mantienen un elevado nivel de actividad. Ya en el año 2005 la estadística recoge un importante declive (sólo se registran 662 empleos), y las dos explotaciones cierran en 2007 por las exigencias medioambientales y por su agotamiento. Para este último año de actividad (año 2007) la EME registra una extracción de 6.2 millones de toneladas. Precisamente, de los datos de la EME se deduce que en el período 1975-2007 de las dos explotaciones se extrajeron unos 350 millones de toneladas de lignito pardo.

- La minería metálica mantuvo su presencia en Galicia hasta 1985, año en el cual la EMA registra una explotación de cobre, tres de estaño-volframio y una de plomo-zinc. En 1985 la minería metálica generaba una producción de casi 50 millones de euros y daba empleo a más de mil trabajadores. Con la caída en la cotización de estos metales, y el estado de agotamiento de las minas, a partir de ese año se fueron cerrando. El IGME (2008) concreta el abandono total de la extracción de minerales metálicos en Galicia en 1990.

- La minería no metálica constituida en Galicia principalmente por las extracciones de caolín, cuarzo, feldespatos, magnesitas y turbas es la que mantiene una mayor estabilidad en el tiempo. Aunque se produce una caída importante de su actividad a principios de los años 80 en relación con la década anterior, a partir de 1985 se observa una estabilidad en el empleo con alrededor de los 300 empleados y en el valor de la producción con alrededor de los 30-40 millones de euros.

- Los productos de cantera fueron ya desde principios de los años 70 los que tuvieron la mayor importancia en el sector minero gallego, con una relevancia cada vez mayor hasta

suponer en 2015 más del 80% del valor de la producción total y representar más del 90% del empleo. En este subsector, las producciones importantes son las de losa y granito.

- En el contexto de España, Galicia ha mantenido un porcentaje de participación en el número de explotaciones mineras de alrededor del 9%, alrededor del 12% en el empleo y en el valor de la producción (aunque con una caída importante de este último en 2015). En lo que sí mantiene Galicia una importancia relativa mayor (alrededor del 17% del total) es en el subsector de los productos de cantera precisamente por la importancia de la losa y el granito.

Tabla 3. Evolución de la minería en Galicia/España (1975-2015). Empleo (nº trabajadores)

AÑOS	1975	(%)	1985	(%)	1995	(%)	2005	(%)	2015	(%)
GALICIA	4230	100	7000	100	6273	100	6154	100	3368	100
M.Energética	359	8.5	2075	29.6	1698	27.1	662	10.8	0	0.0
M.Metálica	416	9.8	1056	15.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
M.No Met.	687	16.2	350	5.0	292	4.7	353	5.7	321	9.5
P.Cantera	2768	65.4	3519	50.3	4283	68.3	5139	83.5	3047	90.5
ESPAÑA	96613	100	83401	100	52238.0	100	42592	100	29097	100
M.Energética	53013	54.9	53508	64.2	28432	54.4	10784	25.3	3563	12.2
M.Metálica	14173	14.7	8805	10.6	2325	4.5	400	0.9	3910	13.4
M.No Met.	11198	11.6	6753	8.1	4004	7.7	4394	10.3	4043	13.9
P.Cantera	18229	18.9	14335	17.2	17477	33.5	27014	63.4	17581	60.4
%(GAL/ESP)	4.4	100	8.4	100	12.0	100	14.4	100	11.6	100
M.Energética	0.7	2.7	3.9	8.5	6.0	15.8	6.1	18.5	0.0	0.0
M.Metálica	2.9	11.8	12.0	26.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M.No Met.	6.1	24.6	5.2	11.4	7.3	19.3	8.0	24.2	7.9	31.4
P.Cantera	15.2	60.9	24.5	53.8	24.5	64.9	19.0	57.3	17.3	68.6

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Estadística Minera de España

Podemos preguntarnos cuáles son los productos mineros que se están extrayendo en la actualidad en Galicia.

En la Tabla 4 se ofrece un resumen de la actividad minera más actual, donde se puede apreciar que lo que se extrae principalmente son los productos de cantera (losa y granito) y minerales no metálicos (básicamente los mineras industriales cuarzo y caolín). Otra cuestión de interés se refiere al conocimiento del potencial minero de Galicia en cuanto a la disponibilidad de reservas de minerales. Esta es una cuestión muy difícil de analizar dada la escasa información existente. Se puede hacer una aproximación a este tema utilizando el estudio del IGME (2008) y el documento no publicado (Cámara Oficial Minera de Galicia y Consellería de Industria de la Xunta de Galicia, 2004) el cual, recogiendo los resultados de los distintos Proyectos de Investigación sobre los recursos existentes de los diferentes minerales en Galicia, trata de hacer una estimación en relación a sus posibles reservas.

Para acercarse a este tema lo primero que hay que hacer es diferenciar entre los conceptos "recurso" y "reserva". Según la documentación anterior, el recurso se puede definir con las masas de mineral que se conocen o sencillamente se cree que existen, de tal forma que su extracción sea económicamente viable o potencialmente viable en el futuro. Las reservas son aquellas partes de los recursos identificados que se pueden explotar económicamente con la tecnología y condiciones económicas actuales o a muy corto plazo. A su vez, las reservas se pueden clasificar como:

- Seguras: son las reservas que se conocen por cálculos basados en mediciones de afloramientos, "calicatas", sondeos y minas.

- Probables: son las calculadas a partir de mediciones de campo y de proyecciones de otros datos.
- Posibles: son las calculadas a partir de informaciones escasamente probadas, basadas fundamentalmente en el conocimiento geológico del yacimiento.

Tabla 4. Minerales que se extraen en la actualidad en Galicia (año 2015)

MINERAL	Nº EXPLOTACIONES	EMPLEO
Anfibolita	5	59
Arcilla	21	90
Arena y gravas	21	114
Caliza	21	102
Caolín	1	34
Cuarcita	18	64
Cuarzo	10	223
Granito	91	809
Magnesita	1	54
Losa	61	1751
Serpentina y "Dunita"	4	49
Otros	3	19
TOTAL	257	3368

Fuente: Estadística Minera de España (EME). **Notas:** Otros se corresponden con Coreana, Feldespato y Turba. En el caso de Calcaria, Cuarcita, Granito y Losa se consideran tanto las materias ornamentales como las destinadas a otros usos. La EME no cuantifica todo el empleo directo que generan estas actividades (recoge básicamente el empleo en explotación, a lo que hay que añadir el empleo en planta).

Tabla 5. Reservas de minerales en Galicia (toneladas, miles)

MINERAL	R. SEGURAS	R. PROBABLES	R. POSIBLES	T. RESERVAS
Estaño	260	----	100	360
Volframio	3100	5650	4125	12875
Hierro	8800	35500	16600	60900
Caolín	18842	5359	5250	29451
Cuarzo	255981	2124307	16683	2396971
Feldespato	7708	11910	12000	31618
Magnesitas	8000	14000	8000	30000
Turbas	800	1000	----	1800
Calcaria	133400	36500	252200	422100
Anfibolitas	50825	43005	44505	138335
"Peridotitas" y Serpentinatas	280568	989202	3500000	4769770
Granito	194150	222869	155222	572241
Losa	192241	245024	273963	711228
Cuarcitas y "Areniscas"	43750	47184	33260	124174
Arenas y gravas	55406	26151	44250	125807

Fuente: Cámara Minera de Galicia y Xunta de Galicia (2004) y IGME (2008)

En la tabla 5 se recoge un resumen de las reservas estimadas para los principales minerales de los que se tiene constancia de su existencia en la actualidad según las fuentes mencionadas anteriormente.

La información que se ofrece en la Tabla 5 confirma que, según los datos disponibles en relación a las reservas existentes, el potencial minero de Galicia se centra en los productos de cantera (principalmente “peridotitas” y serpentinas, losa y granito) y minerales no metálicos (fundamentalmente los llamados minerales industriales como el cuarzo, el feldespato y el caolín).

Como resumen de estos últimos 40 años de minería en Galicia, se puede decir que el sector ha ido perdiendo progresivamente importancia relativa siguiendo la dinámica de cierre de explotaciones (primero en el ámbito de la minería metálica y más tarde en la minería energética). Esta tendencia se observa con claridad en los últimos 10-15 años: en 2005 la minería gallega representaba, respectivamente, más del 12% y 14% del valor de la producción y el empleo de la minería española, y en 2015 pasa a representar algo más del 8% y del 11% (también respectivamente). Además, este comportamiento tiene lugar en un contexto en el que la minería en España sigue una tendencia claramente regresiva. Sólo los minerales industriales y los productos de cantera, mencionados con anterioridad, son los que posibilitan que Galicia siga manteniendo una posición importante en el sector minero español (cuarto lugar en valor de producción según el EME, 2015). En la producción de losa y granito ornamentales, Galicia sigue manteniendo el primer puesto a nivel mundial.

## 7.2 EVOLUCIÓN DE LA ENERGÍA PRIMARIA TRANSFORMADA EN GALICIA

Para el análisis de la situación energética gallega en los últimos cincuenta años necesitamos una base estadística que no siempre está disponible con las características que sería deseable, entre otras cosas porque dicha información tiene un carácter muy disperso hasta principios del presente siglo. Además, dichas fuentes tampoco tienen el mismo rigor ni utilizan la misma metodología de recogida de datos. A esto habría que añadir que cierta información fue publicada de forma agregada para España, sin disponer de datos de carácter provincial. Partiendo de estas limitaciones, nos servimos de una reconstrucción estadística que elaboramos a partir de diversos estudios de gran interés (Bartolomé, 2007; Carmona, 2016; Carreras y Tafunell, 2005; Martínez, Mirás y Lindoso, 2009; Comisión para el Estudio de Necesidades y Recursos Energéticos, 1961), y, sobre todo, ha sido fundamental la Estadística de la Industria de la Energía Eléctrica, que se empieza a elaborar en los años cincuenta del pasado siglo; y, a partir de los años ochenta han resultado fundamentales algunas fuentes elaboradas desde Galicia (GESTENGA, 1993, INEGA, 2001 a 2017). Los datos con respecto al uso de recursos energéticos para la generación de electricidad son más completos y existen datos específicos para el uso de combustibles fósiles por provincias que, para Galicia, empiezan a ser relevantes a partir de los años sesenta. Otros estudios centrados en el caso gallego, nos han servido para completar la serie estadística que utilizaremos a continuación (Sequeiros, 1986).

A pesar de las limitaciones para completar una serie homogénea, entendemos que la información es lo suficientemente válida para ver esta evolución en el último medio siglo. Uno de los primeros hechos que se evidencian es el enorme salto en el consumo energético que se da a partir de los años cincuenta y, más aún, de los años sesenta (gráfico 1).

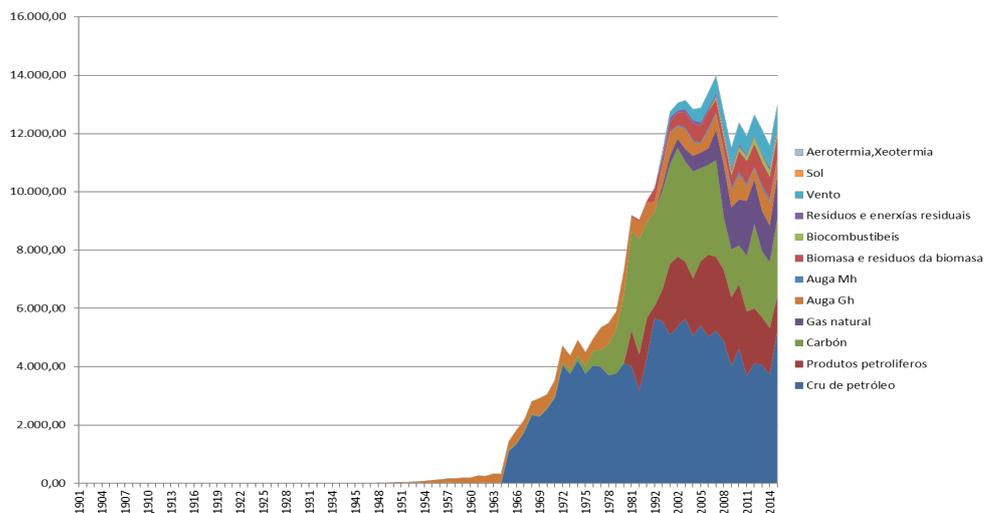
En la década de los cincuenta fue creciendo el uso de la energía hidráulica, para lo cual fue necesaria la construcción de un número creciente de nuevos embalses (gráfico 2). A partir de los setenta el uso de esta energía se estanca porque no se construirán en aquel momento grandes embalses y, por otra parte, debido a que la disponibilidad de esta energía tiene una cierta dependencia de los ciclos hidráulicos.

Esto ha cambiado, en parte, la estructura energética del país que, hasta ese momento, estaba centrada tanto en usos hidráulicos como de carbón, siendo este prácticamente todo importado. En los años cincuenta empieza, además, la utilización de carbón de origen gallego a partir de la explotación de las minas de As Pontes, destinado fundamentalmente a la fabricación de fertilizantes. Con todo, habrá que esperar hasta los años setenta, cuando se instale la central térmica de As Pontes para ver un uso relevante del carbón gallego destinado ahora a la producción de electricidad, más aún cuando en esos mismos años se ponía en marcha otra central térmica en Meirama, que utilizará los lignitos extraídos de una mina a pie de la central (gráfico 3). A partir de ahí, y durante unos 25 años, el carbón que se va a usar es fundamentalmente de origen gallego. A finales de ese período, y según se van agotando estos yacimientos, empieza a crecer el uso de carbón importado. Desde 2009 todo el carbón utilizado en Galicia procede de la importación, y esto provoca que se reduzcan los usos de la energía de origen autóctona.

Mientras tanto, el primer cambio significativo se puede situar en 1964 con la apertura de la refinería de A Coruña, que obligará a la importación de elevadas cantidades de petróleo crudo para refinar (gráfico 4). El petróleo allí transformado en diversos combustibles tendrá como destino final tanto el consumo interno gallego como el del resto del estado español. En 1964 era la cuarta construida en el país y la tercera en capacidad de refino (alcanzaba un 22% de la capacidad total aquel año). Hoy supone el 9% del total del estado.

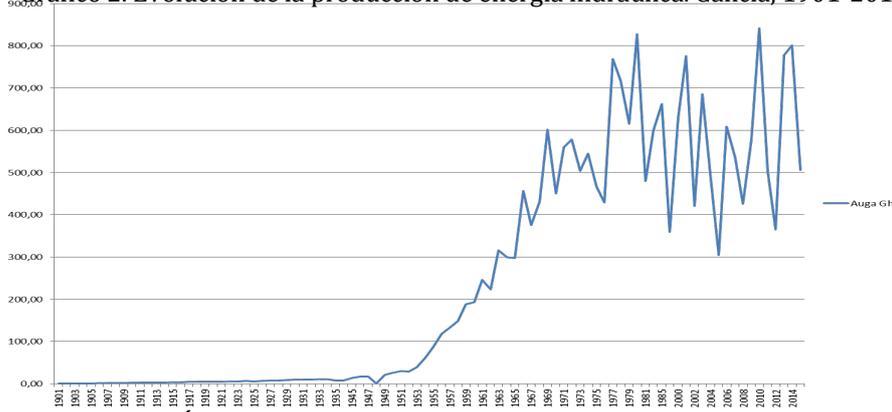
El gas natural (gráfico 5) es un combustible fósil importado de uso más reciente en Galicia. Su uso se irá generalizando a medida que los gasoductos peninsulares se extienden hasta Galicia y con la construcción y puesta en marcha de la regasificadora de Mugardos. El rápido incremento en su uso va asociado al hecho de haberse usado como un sustituto del carbón para la generación de electricidad –una vez agotado el carbón gallego-, y también por sus usos domésticos e industriales.

Gráfico 1. Evolución de la energía primaria transformada. Galicia, 1901-2015 (ktep) por fuentes



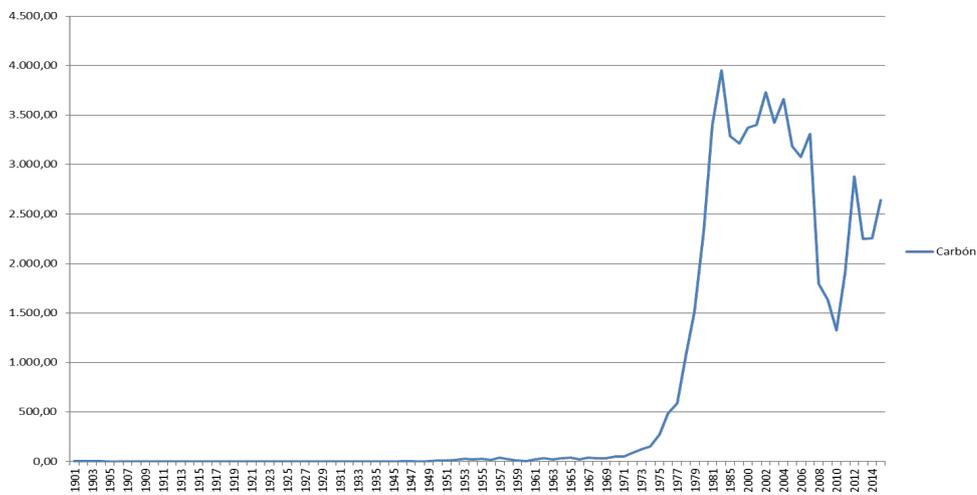
Fuente: DOLDÁN (2018)\* Elaboración propia a partir de Bartolomé (2007), Carmona (2016), Carreras y Tafunell (2005), Consellería de Industria y Energía (1984), Consellería de Industria, Comercio y Turismo (1988), Estadística de la Energía Eléctrica (varios años), GESTENGA (1993), INEGA (2001, 2003 a, 2003b, 2004, 2006, 2007, 2008, 2010a, 2010b, 2011, 2012, 2014, 2017a, 2017b y 2017c), Martínez, Mirás y Lindoso (2009), Sequeiros (1986),

Gráfico 2. Evolución de la producción de energía hidráulica. Galicia, 1901-2015 (ktep)



Fuente: DOLDÁN (2018)\*

Gráfico 3. Evolución del carbón transformado. Galicia, 1901-2015 (ktep)



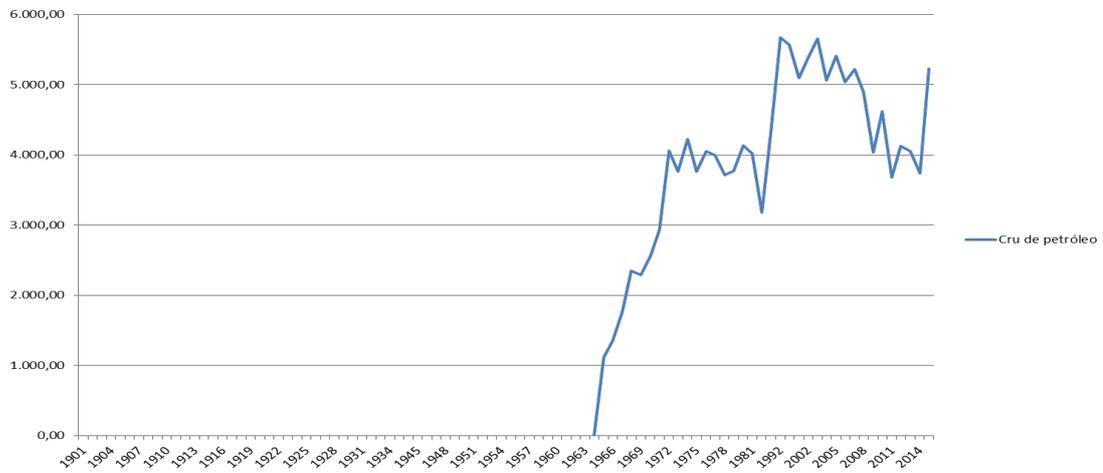
Fuente: DOLDÁN (2018)\*

En la década de los cincuenta fue creciendo el uso de la energía hidráulica, para lo cual fue necesaria la construcción de un número creciente de nuevos embalses (gráfico 2). A partir de los setenta el uso de esta energía se estanca porque no se construirán en aquel momento grandes embalses y, por otra parte, debido a que la disponibilidad de esta energía tiene una cierta dependencia de los ciclos hidráulicos.

Esto ha cambiado, en parte, la estructura energética del país que, hasta ese momento, estaba centrada tanto en usos hidráulicos como de carbón, siendo este prácticamente todo importado. En los años cincuenta empieza, además, la utilización de carbón de origen gallego a partir de la explotación de las minas de As Pontes, destinado fundamentalmente a la fabricación de fertilizantes. Con todo, habrá que esperar hasta los años setenta, cuando se instale la central térmica de As Pontes para ver un uso relevante del carbón gallego destinado ahora a la producción de electricidad, más aún cuando en esos mismos años se ponía en marcha otra central térmica en Meirama, que utilizará los lignitos extraídos de una mina a pie de la central (gráfico 3). A partir de ahí, y durante unos 25 años, el carbón

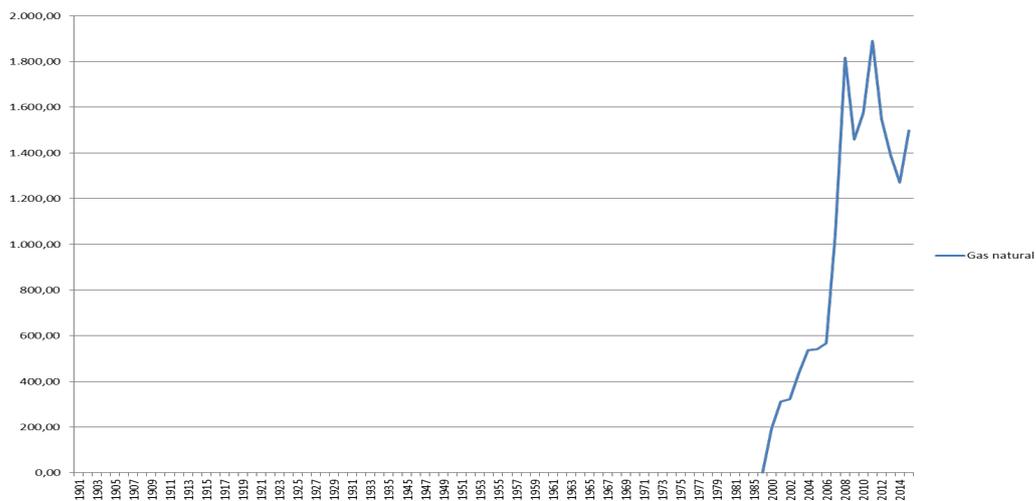
que se va a usar es fundamentalmente de origen gallego. A finales de ese período, y según se van agotando estos yacimientos, empieza a crecer el uso de carbón importado. Desde 2009 todo el carbón utilizado en Galicia procede de la importación, y esto provoca que se reduzcan los usos de la energía de origen autóctona.

Gráfico 4. Evolución del crudo de petróleo procesado. Galicia, 1901-2015 (ktep)



Fuente: DOLDÁN (2018)\*

Gráfico 5. Evolución del gas natural procesado. Galicia, 1901-2015 (ktep)



Fuente: DOLDÁN (2018)\*

Mientras tanto, el primer cambio significativo se puede situar en 1964 con la apertura de la refinería de A Coruña, que obligará a la importación de elevadas cantidades de petróleo crudo para refinar (gráfico 4). El petróleo allí transformado en diversos combustibles tendrá como destino final tanto el consumo interno gallego como el del resto del estado

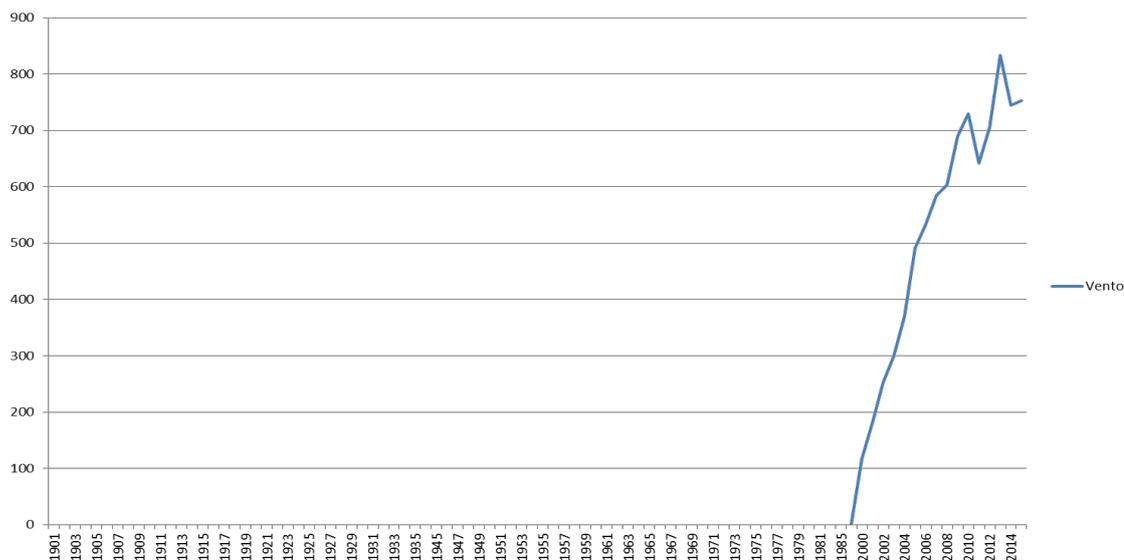
español. En 1964 era la cuarta construída en el país y la tercera en capacidad de refino (alcanzaba un 22% de la capacidad total aquel año). Hoy supone el 9% del total del estado.

El gas natural (gráfico 5) es un combustible fósil importado de uso más reciente en Galicia. Su uso se irá generalizando a medida que los gasoductos peninsulares se extienden hasta Galicia y con la construcción y puesta en marcha de la regasificadora de Mugardos. El rápido incremento en su uso va asociado al hecho de haberse usado como un sustituto del carbón para la generación de electricidad –una vez agotado el carbón gallego–, y también por sus usos domésticos e industriales.

La energía eólica (gráfico 6) empieza a hacerse notar en la estructura energética gallega a principios del siglo XXI. Han contribuído a esta aparición los cambios normativos favorables al desarrollo de este tipo de energía y al hecho de que la demanda de energía, en particular la eléctrica, era cada vez mayor. Gracias a ello, se pudo atender a una demanda interna creciente y mantener la capacidad exportadora de electricidad desde Galicia.

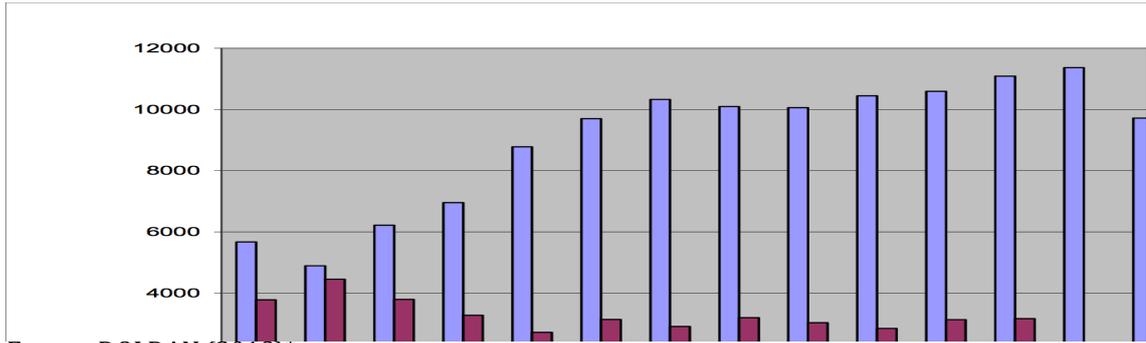
De acuerdo con lo que acabamos de ver, podemos afirmar que, desde los años setenta, el sistema energético gallego se caracteriza por el peso mayoritario de las energías fósiles (carbón, gas natural y petróleo), que en la actualidad proceden íntegramente de la importación. En segundo lugar, estarían las energías renovables que, excepto los biocombustibles (para los que se importa materia prima), son de origen autóctono. La presencia de las renovables es mayor de lo que se puede observar en los casos de España o de la Unión Europea. A pesar de ello, nuestra base energética sigue siendo fundamentalmente fósil.

Gráfico 6. Evolución de la generación de energía eólica. Galicia, 1901-2015 (ktep)



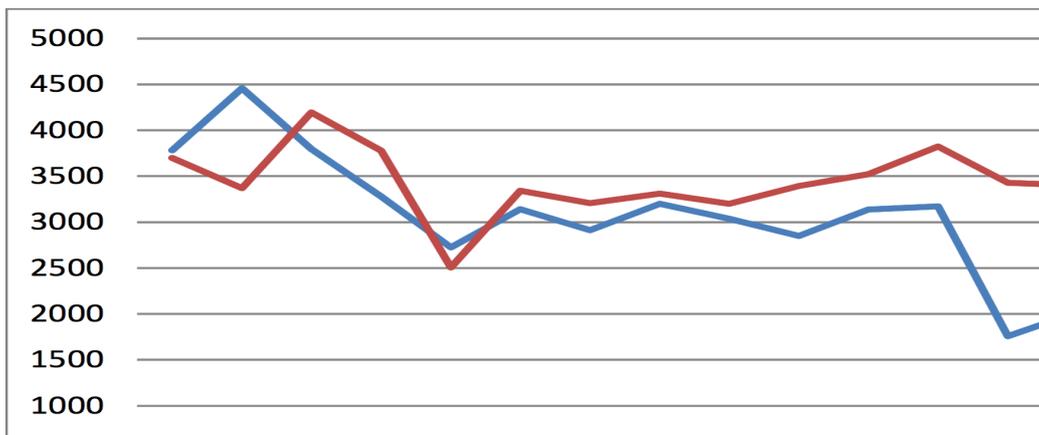
Fuente: DOLDÁN (2018)\*

Gráfico 7. Evolución de la energía primaria según su origen. Galicia, 1981-2015 (ktep)



Fuente: DOLDAN (2018)\*

Gráfico 8. Evolución de las energías primarias gallegas y de las exportaciones de energía. Galicia, 1981-2015 (ktep)



Fuente: DOLDÁN (2018)\*

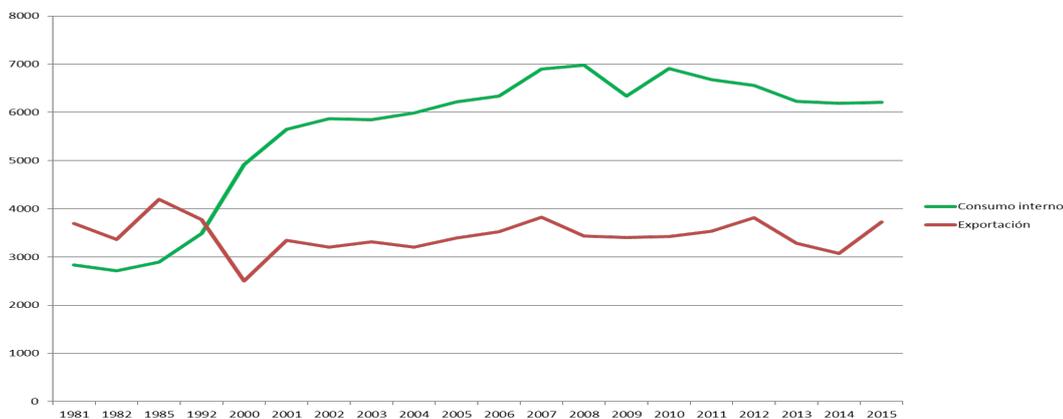
Si atendemos al origen de la energía primaria, se puede observar una significativa reducción de la energía autóctona desde los años ochenta en Galicia (gráfico 7). Mientras tanto, durante esos años se estaba realizando un esfuerzo considerable por instalar centrales de energía renovable (eólica y otras) a partir de los recursos gallegos. Con todo, el agotamiento del carbón gallego no se ha compensado con la capacidad de generación de estas nuevas centrales, sino que la energía importada ha ido ganando peso hasta convertirse en el principal origen.

Es habitual que se considere que Galicia tiene sobreabundancia energética por el hecho de ser capaz de exportar grandes cantidades de energía transformada. Sin embargo, esta capacidad de exportación se nutre de la importación masiva de energía primaria (gráfico 8). Esto permite que, al reducirse la energía primaria propia disponible, se mantenga la capacidad de exportación e, incluso, que la misma supere la energía obtenida con recursos propios.

A partir de los años setenta y ochenta hubo un elevado crecimiento de la demanda interna de energía en Galicia, no sólo por el consumo doméstico sino, sobre todo, por el consumo industrial. En los años ochenta se duplica el consumo eléctrico gallego debido a la puesta en funcionamiento de la factoría de transformación de alúmina y aluminio en la costa de Lugo.

Esta alteración extrema del consumo interno ha sido factible porque poco antes las centrales térmicas de As Pontes y Meirama habían ampliado su capacidad de generación de electricidad, movilizandoo un recurso gallego como era el carbón. Estas dos centrales permitirán, además, mantener casi intacta las exportaciones de electricidad desde Galicia. En la actualidad, hace falta importar carbón y gas natural para conseguir el mismo efecto (incluso para cubrir parte del consumo interno de electricidad) (gráfico 9).

Gráfico 9. Evolución del consumo interno gallego y de las exportaciones de energía. Galicia, 1981-2015 (ktep)



Fuente: DOLDÁN (2018)\*

### 7.3 EL ESCENARIO ENERGÉTICO ACTUAL Y LA IRRUPCIÓN DE NUEVAS FUENTES (LA EÓLICA)

La energía eólica se ha desarrollado considerablemente a nivel mundial, facilitando el crecimiento de la aportación de las energías renovables, con un papel destacado de Europa y Estados Unidos, y con la irrupción más tardía pero notablemente impactante de China (Kumar Kan y Sharma, 2015) (Tabla 6).

Tabla 6. Potencia renovable instalada (MW)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mundo	9892	10582	11333	12230	13260	14441	15635	16901	18451	20062
	13	08	47	89	16	43	39	77	80	02
África	2305	23690	25190	26778	27197	28531	30107	32445	34080	38192
	0									
Asia	2740	31090	34555	38596	43210	47966	55258	62623	71784	81195
	49	0	7	6	9	6	7	2	0	0
C. Améri ca	6869	7044	7221	7539	8375	9168	9571	10268	11879	13266
Caribe										
Eurasia	6504	66344	67753	69699	71572	76629	80881	84324	88533	91202
	5									
Europa	2584	27543	29675	32307	36026	39468	42087	44207	46602	48669
	65	8	9	5	9	2	2	7	8	3

Oriente Medio	1141 5	11930	12016	12854	13281	14135	14480	14797	15972	16440
América del Norte	1971 47	20708 9	21967 8	23150 9	24216 1	26399 8	27126 9	28694 1	30573 6	32970 3
Oceanía	1685 1	17172	17727	18405	19785	21318	22147	23763	25233	25998
América del Sur	1359 63	13860 1	14144 6	14720 5	15126 8	15609 5	16162 4	16933 1	17988 0	19311 8

Fuente: elaboración propia a partir de Irena (2017)

Los últimos datos publicados para el año 2016 por la International Renewable Energy Agency (en adelante Irena) y por la World Wind Energy Association (en adelante WWEA) permiten corroborar la fortaleza del sector eólico en los tiempos de crisis sistémica, así como vislumbrar un claro avance de esta energía en diferentes regiones del mundo, y, en particular, en Asia (Tabla 7).

Tabla 7. Potencia eólica instalada (MW)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mundo	9355 3	11966 6	15014 2	18268 4	22205 2	27171 4	30367 5	35022 5	41530 4	46650 5
África	468	553	740	862	998	1126	1736	2395	3321	3726
Asia	1582 6	24304	31468	47780	67732	85364	10110 2	12393 4	16029 1	18448 9
C. América Caribe	128	130	191	244	427	679	772	922	1308	1499
Eurasia	159	377	807	1335	1821	2275	2775	3646	4528	5427
Europa	5650 5	64879	75736	85117	94881	10728 0	11929 1	13054 3	14299 7	15935 0
Oriente Medio	82	98	99	102	107	107	108	127	244	319
América del Norte	1845 6	27089	38004	43622	51543	68692	69697	76496	86584	96739
Oceanía	1612	1809	2246	2439	2801	3235	3895	4537	4929	5069
América del Sur	319	427	851	1183	1743	2955	4100	7630	11103	13888

Fuente: elaboración propia a partir de Irena (2017)

Tabla 8. Países líderes en potencia eólica instalada (MW)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
China	6031	12174	17672	31410	48046	62956	76560	96370	129340	148640
EEUU	16515	24651	34296	39135	45676	59075	59973	64232	72573	81312
Alemania	22183	23815	25692	27180	29060	31304	34660	39193	44670	49747
India	7845	9655	10926	13065	16084	18421	20150	22465	25088	28875
España	14820	16555	19176	20693	21529	22789	22958	22975	22983	22992

Fuente: Elaboración propia a partir de Irena (2017)

A nivel mundial, para el año 2016, China fue líder mundial en potencia eólica instalada acumulada (26,8% del total mundial), seguida de Estados Unidos (21,2%), Alemania

(11,1%), India (6,5%) y España (8,1%) (Tabla 8). Este escenario refleja el crecimiento de la potencia instalada durante los últimos años, en especial en los principales países productores, excepto en España, que ha paralizado la apuesta por este sector desde 2012, provocando que perdiera puestos en el ránking mundial a favor de India. Y todo, en un contexto de inexistencia de un modelo integral de regulación del sector, que ha provocado distorsiones en el avance del mismo (Barradale, 2010).

Dentro de España, y desde 1995, Galicia ha sido la comunidad autónoma que ha registrado un mayor avance en términos de potencia eólica instalada, mediante un proceso de desarrollo eólico, no exento de polémica (Tabla 9).

Tabla 9. Potencia eólica instalada por regiones en España (MW) (2007-2016)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
España	15.145,11	16.740,33	19.148,81	20.676,05	21.673,51	22.785,00	22.959,00	22.986,50	22.986,5	22.992
Andalucía	1.459,71	1.794,99	2.840,07	2.979,33	3.066,93	3.263,20	3.337,70	3.337,70	3.337,70	3.338
Aragón	1.723,54	1.749,31	1.753,81	1.764,01	1.811,31	1.888,80	1.893,30	1.893,30	1.893,30	1.893,30
Asturias	277,96	304,3	355,95	355,95	428,45	512,5	518,5	518,5	518,5	518,5
Islas Baleares	3,65	3,65	3,65	3,65	3,68	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Islas Canarias	----	134,09	138,34	138,92	145,78	160,1	165,1	176,6	176,6	182
Cantabria	17,85	17,85	17,85	35,3	35,3	38,3	38,3	38,3	38,3	38,3
Castilla León	2.818,67	3.334,04	3.882,72	4.803,82	5.233,01	5.510,60	5.560,00	5.560,00	5.560,00	5.593
Castilla La Mancha	3.131,36	3.415,61	3.699,61	3.709,19	3.736,79	3.806,50	3.806,50	3.806,50	3.806,50	3.807
Cataluña	347,44	420,44	524,54	851,41	1.003,35	1.258,10	1.267,10	1.268,90	1.268,90	1.269
Valencia	590,94	710,34	986,99	986,99	1.169,99	1.189,00	1.889,00	1.189,00	1.189,00	1.189
Galicia	2.951,69	3.145,24	3.231,81	3.289,33	3.272,17	3.311,50	3.314,10	3.328,30	3.330,00	3.330
Murcia	152,31	152,31	152,31	189,91	189,96	263	262	262	262	262
Navarra	937,36	958,77	961,77	968,37	976,92	979,9	1.004	1.004	1.004	1.004
País Vasco	152,77	152,77	152,77	153,25	153,25	153,3	153,3	153,3	153,3	153,3
La Rioja	446,62	446,62	446,62	446,62	446,62	446,6	446,6	446,6	446,6	446,6

Fuente: Elaboración propia a partir de Irena (2017)

El desarrollo eólico alcanzado en Galicia se podría caracterizar en la actualidad, en base a las siguientes características:

-El sector eólico ha supuesto ciertos efectos de arrastre sobre otros sectores económicos y ha ampliado la presencia de las energías renovables; pero ha tenido un impacto limitado en la generación de empleo, con respecto a lo medioambiental, en la participación de los

propietarios de los terrenos y la generación de riqueza, en un momento de cambios económicos e inestabilidades energéticas, de reclamaciones sociales y de pérdida de aceptación social por parte de la ciudadanía.

-No ha llegado a existir un modelo que considerase la participación de todos los agentes implicados, como es el caso de los propietarios de los terrenos, ni que estableciera un criterio ampliamente aceptado para la valoración de esos terrenos. Mientras progresaba el negocio eólico, no se acababan de concretar políticas sectoriales integrales que, más allá de los problemas expuestos, considerasen plenamente los problemas ambientales o el reporte de beneficio sobre la ciudadanía.

-El reglamento del sector eólico en Galicia se ha plasmado en tres decretos y una ley, con marcadas diferencias y con lagunas comunes, proclamando la defensa ambiental que después no parece aplicarse. La administración competente en energía tendía a una interpretación extremadamente productivista, asumiendo sin reparos que el incremento de la potencia y de la producción eólica eran netamente positivas en términos ambientales, al margen de cómo se efectuase dicho crecimiento.

-Las empresas eólicas sostienen su fortaleza en la creación de empleo directo e indirecto, pero no se dispone de estadísticas oficiales. Existen importantes limitaciones para poder determinar el impacto real de la creación de empleo en el sector eólico y notables divergencias en los datos ofrecidos por las distintas fuentes, poca precisión sobre las subcontratas, opacidad informativa y falta de colaboración por parte de la gran mayoría de las empresas del sector.

-Las empresas que participaron en los concursos eólicos pertenecen a grandes grupos energéticos, propiedad mayoritariamente de fondos de inversión y empresas radicadas fuera de Galicia y de España, por lo que la reinversión en el país no está garantizada. En definitiva, el negocio eólico de Galicia está en posesión de grupos empresariales multinacionales, con intereses energéticos, bancarios y de inversiones diversas, con predominio de capital extranjero (Regueiro Ferreira, 2011).

#### BIBLIOGRAFÍA

Barradale, M. J. (2010): "Impact of public policy uncertainty on renewable energy investment: wind power and the production tax credit". *Energy Policy* 38 7698-7709.

Bartolomé Rodríguez, I. (2007): *La industria eléctrica en España (1890-1936)*. Estudios de Historia Económica, nº 50. Madrid: Banco de España.

Camara Oficial Minera de Galicia y Xunta de Galicia (2004): Base documental para el Plan Sectorial de Actividades Extractivas de Recursos Naturales y Mineros de Galicia. Documento non publicado.

Carmona Badía, Xoán (2016): *La Sociedad Gallega de Electricidad y la formación del sistema eléctrico galego (1900-1955)*. Barcelona: Fundación Gas Natural Fenosa

Carreras, A. e Tafunell, X. (coords.) (2005): *Estadísticas históricas de España: siglos XIX-XX*. 2ª ed. rev. y aum. Bilbao: Fundación BBVA

Comisión para el Estudio de Necesidades y Recursos Energéticos (1961): *La Energía en España: evolución y perspectivas 1945-1975*. Madrid: Ministerio de Industria

Consellería de Industria e Enerxía (1984): *El balance enerxético gallego. Producción y consumo sectorial de energía*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia

Consellería de Industria, Comercio e Turismo (1988): *Balance Enerxético Galego*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia

GESTENGA (1993): *Estatística Enerxética de Galicia, 1992*. Santiago de Compostela: Gestenga-Consellería de Innovación, Industria e Comercio.

IGME (2008). *Mapa de Rocas y Minerales Industriales en Galicia*. Instituto Geológico y Minero de España. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria

- INEGA (2001): *Balance Enerxético de Galicia 2000*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2003a): *Balance Enerxético de Galicia 2001*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2003b): *Balance Enerxético de Galicia 2002*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2004): *Balance Enerxético de Galicia 2003*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2006): *Balance Enerxético de Galicia 2004*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2007): *Balance Enerxético de Galicia 2005*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2008): *Balance Enerxético de Galicia 2006*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2010a): *Balance Enerxético de Galicia 2007*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2010b): *Balance Enerxético de Galicia 2008*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2011): *Balance Enerxético de Galicia 2009*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2012): *Balance Enerxético de Galicia 2010*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2013): *Balance Enerxético de Galicia 2011*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2014): *Balance Enerxético de Galicia 2012*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2017a): *Balance Enerxético de Galicia 2013*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2017b): *Balance Enerxético de Galicia 2014*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- INEGA (2017c): *Balance Enerxético de Galicia 2015*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia
- Irena (2017): [www.irena.org](http://www.irena.org)
- Jefatura del Estado (2013): Real Decreto Ley 2/2013, del 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y el sector financiero. *BOE. Boletín Oficial del Estado*, nº 29, 2 de febrero de 2013.
- Kumar Kan, S. and Sharma, A. (2015): "Wind power developments in India". *Renewable and sustainable energy reviews* nº 48, pp.264-275
- Martinez, A. (coord.), Mirás Araujo, J. e Lindoso Tato, E. (2009): *La industria del gas en Galicia: del alumbrado por gas al siglo XXI, 1850-2005*. Barcelona: Fundación Gas Natural Fenosa
- Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (1975-2015): *Estadística Minera de España*. Madrid.
- Ministerio de Industria (diversos años): *Estadística de la Industria de la Energía Eléctrica*. Madrid.
- Regueiro Ferreira, R. M. (2011): *El negocio eólico*. Madrid: Editorial La Catarata
- Rodríguez, X. A. (1996): "La minería. Situación y perspectivas". *Papeles de Economía Española. Economía de las Comunidades Autónomas (Galicia)*.
- Sequeiros Tizón, J. (1986): *El desarrollo industrial en Galicia*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela
- WWEA(2017): [www.wwea.org](http://www.wwea.org)
- Xunta de Galicia (1991): *La minería de Galicia*. Santiago de Compostela: Consellería de Industria e Comercio