

Estudio  
Macroeconómico  
del Impacto  
del Sector Eólico  
en España



Elaborado por

**Deloitte.**

para la Asociación Empresarial Eólica

INFORME | Septiembre 2011  
| Datos 2010

**Estudio  
Macroeconómico  
del Impacto  
del Sector Eólico  
en España**

INFORME | Septiembre 2011  
DATOS 2010

Elaborado por

**Deloitte.**

para la Asociación Empresarial Eólica

Informe elaborado por  
a petición de la

**Deloitte.**  
**Asociación Empresarial Eólica**

Diseño

**Estudio Jorge Gil**

Maquetación e Impresión

**Impression Artes Gráficas**

Foto de Portada

**Noelia Velasco**

*Cuando la naturaleza y el hombre aunan sus fuerzas*

<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>5</b>
<b>1. El sector eólico español</b>	<b>7</b>
7	1.1. Potencia instalada y energía generada
9	1.2. Cumplimiento de los objetivos de política energética
9	1.3. El sector industrial
12	1.4. Competitividad de la industria española: desafíos en el futuro
<b>2. Resultados socioeconómicos: 2010</b>	<b>19</b>
19	2.1. Impacto macroeconómico directo
22	2.2. Evaluación por subsectores
25	2.3. Impacto indirecto
28	2.4. Impacto en el empleo y la formación de los trabajadores
30	2.5. La eólica en Canarias: potencial de ahorro en la factura eléctrica y crecimiento económico
<b>3. Beneficios medioambientales y reducción de la dependencia energética</b>	<b>33</b>
33	3.1. Metodología y cálculo de la energía sustituida
34	3.2. Beneficios medioambientales
35	3.3. Reducción de la dependencia energética
36	3.4. Otros factores económicos relacionados con la eólica
<b>4. Inversión en infraestructura de red</b>	<b>39</b>
<b>5. Valoración de los mecanismos establecidos para la adjudicación de potencia</b>	<b>40</b>
<b>6. Conclusiones</b>	<b>43</b>
<b>Anexo: Metodología</b>	<b>45</b>
45	Cálculo de la contribución directa del Sector Eólico Español al PIB
45	Cálculo del impacto indirecto en el PIB del Sector Eólico Español
<b>Índice de tablas, gráficos, imágenes y esquemas</b>	<b>47</b>



Desde la primera crisis del petróleo en los años setenta una de las prioridades de la política energética española ha sido la búsqueda de alternativas energéticas que reduzcan la dependencia del exterior de un elemento tan vital para la economía como es la energía. Fruto de estas políticas, a principio de los noventa se empiezan a desarrollar de forma comercial, varias energías renovables, entre las que ha destacado la energía eólica. Además, a la búsqueda de opciones energéticas autóctonas, a finales de esa misma década se une la creciente preocupación mundial por el efecto que los gases de efecto invernadero, principalmente el CO<sub>2</sub>, están teniendo sobre el clima global.

Ante el doble reto de **reducir la dependencia energética** y la descarbonización de la energía, en España, gracias a la apuesta decidida hecha durante las dos últimas décadas tanto desde el ámbito gubernamental como por un amplio sector empresarial, se ha desarrollado un potente sector eólico que en este momento tiene un destacado rol a nivel internacional.

La Asociación Empresarial Eólica ha confiado un año más en Deloitte para el análisis anual de la evolución de las principales variables macroeconómicas del Sector con el objetivo de poner en cifras la realidad del mismo. El objetivo del **Estudio Macroeconómico del Impacto del Sector Eólico, 2010**, es conocer esta realidad más en detalle e identificar aquellos puntos donde es necesario poner el foco con el fin de que el Sector vuelva a la senda del crecimiento.

En el año 2009, el Sector Eólico en España experimentó, al igual que muchas otras áreas económicas, una caída importante en sus niveles de actividad: ésta ha sido la tendencia también en 2010. Las causas principales que explican esta evolución negativa han sido la incertidumbre que existe respecto a la retribución de la eólica a partir del año 2013 y que cubre de dudas las decisiones de inversión, así como la pérdida de competitividad de las empresas españolas en un contexto de mercado cada vez más internacionalizado.

La caída en los niveles de actividad del Sector ha afectado principalmente a las actividades industriales como son los fabricantes de aerogeneradores y componentes. Esto a su vez ha hecho que los proveedores de servicios auxiliares re-

lacionados con la industria vieran disminuido el tamaño de su negocio.

En términos de producción de energía, España ha aumentado la generación eólica hasta superar a Alemania y convertirse así en el mayor productor eólico europeo: esto ha supuesto que el valor añadido por los productores de energía aumente, compensando en parte la reducción global del Sector.

Al igual que se argumentaba en 2009, en el corto y medio plazo, la evolución del sector dependerá en gran medida de los siguientes aspectos:

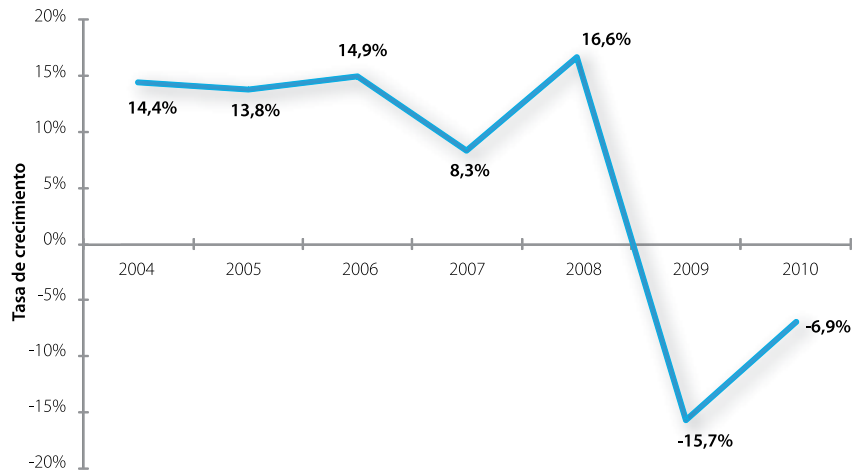
- La definición de un marco retributivo para la eólica adecuado a las inversiones que deben realizar los promotores, que garantice una rentabilidad razonable para el inversor, y la reducción de todas las barreras que actúan como obstáculos para el desarrollo del Sector (permisos administrativos, requisitos incluidos en los concursos eólicos, gestión de permisos de conexión a red, etc.).
- Propiciar un mayor aprovechamiento del recurso eólico en las localizaciones con mayor disponibilidad a partir del establecimiento de mecanismos incentivadores para realizar las inversiones necesarias en repotenciación.
- Mejorar la base competitiva del Sector apostando decididamente por actividades diferenciadoras del producto, I+D+i, eólica marina, como factores que facilitarán la penetración en nuevos mercados.

**Los principales resultados obtenidos del análisis son los siguientes:**

- **La contribución total del Sector Eólico al PIB en 2010** ha sido de aproximadamente 2.984,3 millones de € (suma de la aportación directa e indirecta del sector). **El sector ha experimentado una caída en términos reales de aproximadamente 6,9% respecto a 2009 y 21,5% respecto a 2008.**

No obstante, la evolución de los diferentes subsectores ha sido distinta: los productores de energía han incrementado su contribución, **mientras que las áreas industriales** han sufrido una fuerte contracción en sus niveles de actividad.

**Gráfico 1. Tasas de crecimiento de la contribución al PIB del Sector Eólico en términos reales**



Fuente: Elaboración Propia

El impacto total del Sector Eólico en el PIB de España acumulado para los años 2005-2010 fue cercano a los 20 mil millones de €.

- La tendencia de generación de empleo del Sector se quebró en 2009; en 2010 la evolución ha seguido siendo negativa, con una pérdida neta de 2.194 puestos de trabajo directos y 2.778 indirectos. Esto significa que, como consecuencia de la reducción en los niveles de actividad del Sector, se han perdido 4.972 empleos en España en 2010; desde 2008 esta cifra supera los 10.000 puestos de trabajo.
- Como dato positivo cabe destacar que en 2010 la generación eólica en España siguió con su tendencia creciente, produciéndose 43.692\* GWh mediante esta tecnología, lo cual significó superar a Alemania en este concepto, incluso con una capacidad instalada inferior en aproximadamente 6.500 MW.

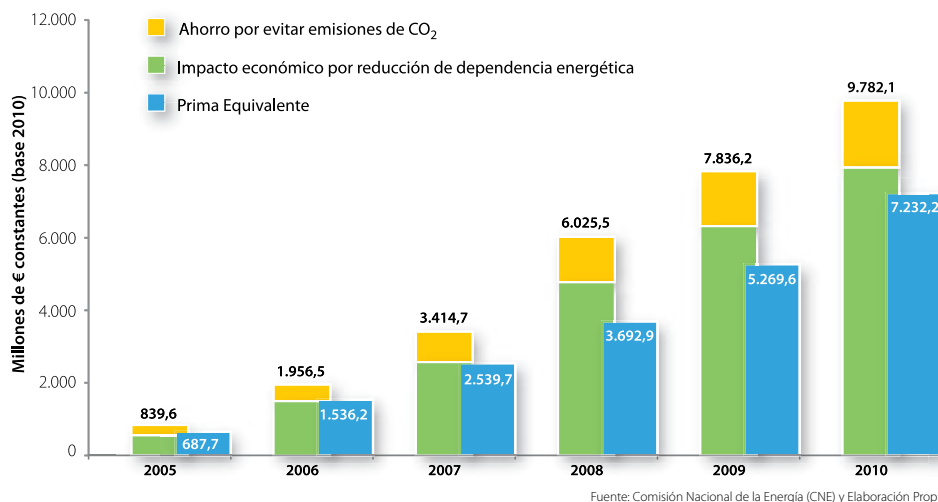
En términos medioambientales y de dependencia energética, esto ha supuesto:

- Evitar la emisión de 22,8 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> valoradas en 329,8 millones de €.

Desde 2005, las emisiones que se ha evitado emitir debido a la existencia de generación eólica han sido superiores a los 110,3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

- Sustituir 8,9 millones de teps en importaciones de combustible fósil por valor de 1.616,1 millones de €.
- Si se comparan las primas pagadas a la eólica con los ahorros descritos anteriormente (CO<sub>2</sub> y combustibles fósiles), se observa que los ahorros han sido superiores durante el periodo 2005-2010 en más de 2 mil millones de €.

**Gráfico 2. Comparativa entre la prima equivalente y el ahorro derivado de la no emisión de CO<sub>2</sub> y sustitución de importaciones de combustibles (millones de €)**

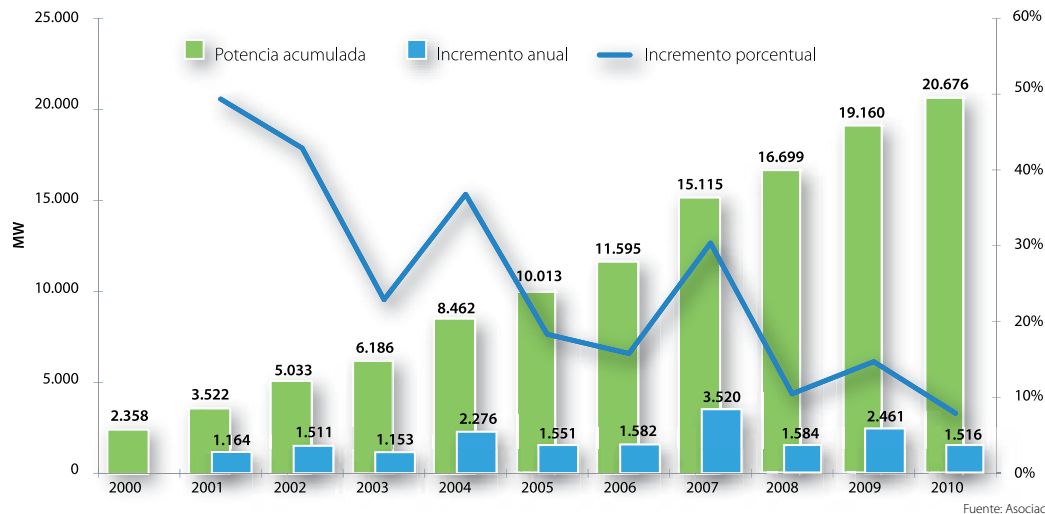


Fuente: Comisión Nacional de la Energía (CNE) y Elaboración Propia

\* Fuente: REE "El Sistema Eléctrico Español de 2010"

# 1. El Sector Eólico Español

Gráfico 3. Potencia eólica instalada, acumulada e incremento porcentual (2000-2010)



## 1.1. Potencia instalada y energía generada

A finales de 2010, la potencia eólica instalada en España ascendía a 20.676 MW, habiendo experimentado un crecimiento de 1.516 MW respecto al año anterior.

Si se estudia la evolución de la potencia instalada en el periodo 2001-2010, se observa que la potencia media anual instalada ha sido de 1.832 MW, alcanzando el máximo de este periodo en el año 2007 con 3.520 MW. En este contexto, en 2010 se ha instalado un número bastante inferior a la media registrada en España para el periodo estudiado.

Detrás de la ralentización de la instalación de potencia se encuentra principalmente la falta de certezas respecto a la regulación en el medio plazo relativa a la retribución de la generación eólica.

Asimismo, es relevante señalar de cara al futuro, que se han producido situaciones particulares en los diferentes concursos eólicos que han supuesto obstáculos y desincentivos a la instalación de potencia o el desvío de inversiones previstas, limitando aún más el crecimiento de la capacidad instalada en España.

En términos comparativos con el resto del mundo, España ocupa la segunda posición en potencia instalada dentro de Europa con el 24,02% del total, y la cuarta posición mundial con el 10,6% del total superado por China (42.287 MW), Estados Unidos (40.180 MW) y Alemania (27.214 MW)<sup>1</sup>.

Es importante destacar que la caída en el total de potencia instalada en el mundo ha sido cercana al 7%, muy inferior en valores absolutos que el 38% experimentado por la industria eólica nacional. Aun considerando este dato, España ha sido el cuarto país en capacidad instalada durante 2010 por detrás de China (16.500 MW), India (2.139 MW) y Estados Unidos (5.115 MW).

<sup>1</sup>Fuente: European Wind Energy Association. Capacidad mundial instalada: 196 GW.

Dado que el mercado chino, que representa casi el 50% de la nueva potencia instalada, se encuentra parcialmente cautivo, su crecimiento no puede interpretarse en su totalidad como un aumento del tamaño del mercado global; es un reto de la industria eólica española incrementar su participación en éste como en otros mercados emergentes con el fin de añadir solidez al desarrollo del sector en el futuro.

Gráfico 4. Capacidad eólica instalada en el mundo

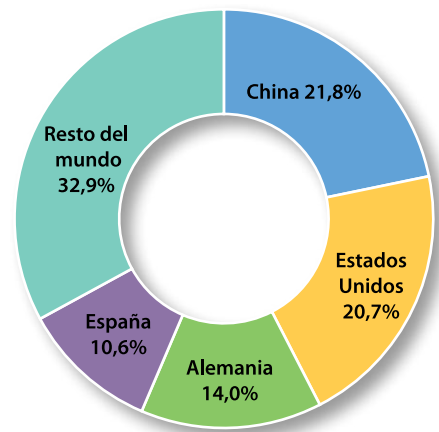
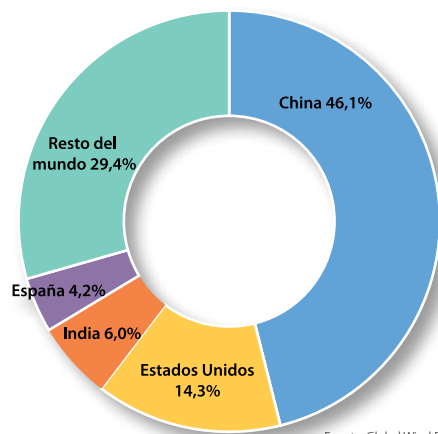


Gráfico 5. Potencia eólica instalada en el mundo en 2010



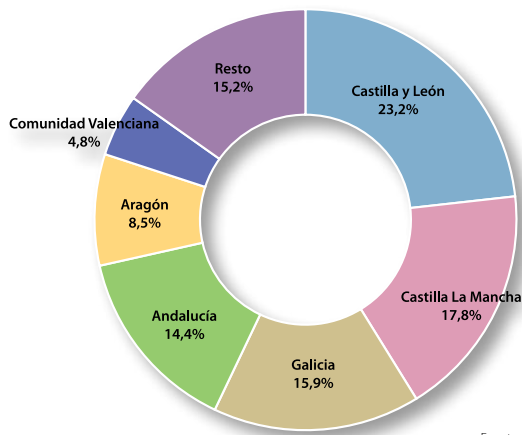


Por otro lado, es importante señalar que exceptuando Madrid, Ceuta y Melilla, existe o está prevista la instalación de potencia eólica en todo el territorio nacional. La mayor parte de esta potencia se encuentra localizada en cinco comunidades autónomas: Castilla y León, Castilla La Mancha, Galicia, Andalucía y Aragón, donde se concentra aproximadamente el 80% de la potencia instalada en España.

Respecto a la generación de electricidad en España a partir de energía eólica, en el periodo 2001-2010 se observa una tendencia ascendente pasando de cubrir el 3,4% de la demanda en 2001 al 15,8% en 2010, con 6.930 y 43.692 GWh producidos respectivamente

En este sentido, de acuerdo con los datos publicados por Eur'Observer, España superó en 2010 a Alemania en energía eólica producida, a pesar de contar con una capacidad de 6.538 MW inferior.

**Gráfico 6. Potencia eólica instalada en España en 2010 por comunidades autónomas**



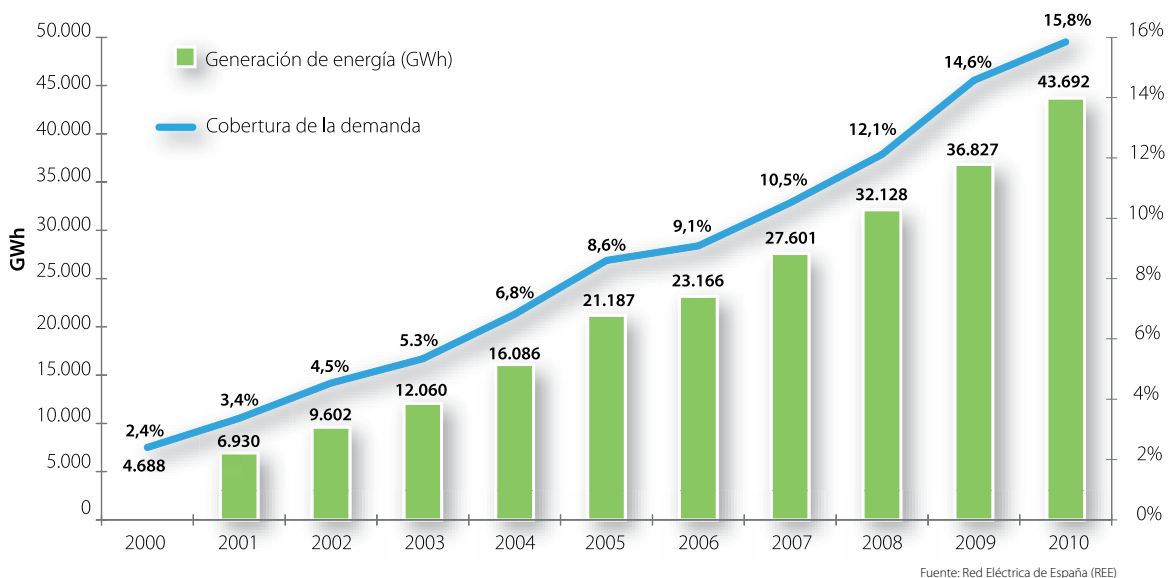
**Tabla 1. Generación eólica 2009-2010 (GWh)**

	2009	2010
Spain	36.827	43.692
Germany	38.639	36.500

Fuente: Informe de Eur'Observer "Wind Energy Barometer" y REE

La energía eólica ha sido, junto con los ciclos combinados, la principal opción para la nueva capacidad de generación instalada en España en los últimos años. La eólica cubrió en 2010 el 16% de la demanda eléctrica, consolidándose por segundo año consecutivo como la tercera tecnología del sistema eléctrico, sólo por detrás de la nuclear y los ciclos combinados.

**Gráfico 7. Generación de energía y porcentaje de cobertura de la demanda con eólica**



## 1.2. Cumplimiento de los objetivos de política energética

El Plan de Energías Renovables (PER 2005-2010) estableció el objetivo de alcanzar los 20.155 MW de potencia eólica para 2010 y alcanzar una producción de electricidad de 40.978 GWh. De acuerdo con los datos presentados en el subapartado anterior, se han cumplido tanto el objetivo de potencia instalada como el de generación de energía.

De cara al futuro, el borrador del nuevo PER 2011-2020 rebaja en 2.250 MW la potencia prevista para la eólica en el PANER remitido a la Comisión Europea en 2010. Cabe señalar que en la propuesta inicial fijada por el Pacto de Zurbano, previo a la publicación del PANER, el objetivo total para la eólica alcanzaba los 40.000 MW.

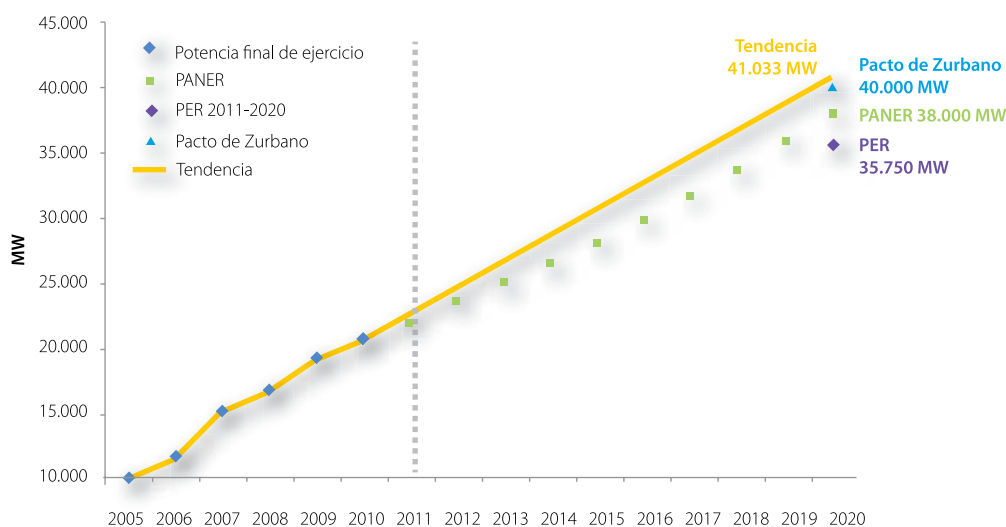
De esta manera, la potencia eólica marina se reduce a la cuarta parte de lo previsto, siendo los objetivos establecidos por el PER 2011-2020, 35.000 MW terrestres y 750 MW offshore.

Dicho objetivo parece poco ambicioso, muy por debajo del potencial eólico español (en el propio borrador del PER se establece un potencial técnico de 330 GW en tierra y 8 GW en aguas no profundas), y también considerando que la industria española está preparada para conseguir cumplir aquellos que fijaba el PANER, atendiendo a la tendencia observada en el periodo 2005-2010.

Adicionalmente, la Agencia Internacional de la Energía estima que la Unión Europea contará con una potencia eólica instalada de aproximadamente 149 GW en 2015 y 199 GW en 2020<sup>2</sup>. Además, la suma de los planes de acción nacionales de los países de la UE alcanza los 213 GW eólicos para 2020, 130 GW adicionales a los ya instalados, lo cual representa una oportunidad muy importante para el Sector y que podría ser desaprovechada si se produce un desmantelamiento de la industria nacional.

<sup>2</sup> New Policies Scenario, World Energy Outlook 2010

**Gráfico 8. Evolución, objetivo y tendencia de la potencia instalada en España**



Fuente: Elaboración Propia

## 1.3. El sector industrial

La fuerte apuesta realizada por la energía eólica en España ha propiciado que se desarrollen ampliamente en nuestro país los diferentes subsectores de la cadena de valor de la industria, que pueden dividirse en cuatro grandes subsectores:

- Promotores de parques eólicos/productores de energía
- Fabricantes de aerogeneradores
- Fabricantes de componentes específicos (torres, rodamientos, multiplicadoras...)
- Otros servicios asociados al sector eólico: ingeniería y consultoría, servicios financieros, soluciones tecnológicas, etc.

La industria eólica española ha sido un referente a nivel mundial en los últimos años, con empresas líderes en los mercados internacionales. En este sentido, España cuenta con más de 100 centros industriales asociados al sector eólico, de los cuales 18 son fábricas de ensamblaje de aerogeneradores. La fabricación de aerogeneradores y las empresas de suministro de componentes, así como las empresas dedicadas a las actividades de operación y mantenimiento, que surgieron en paralelo al crecimiento la energía eólica, han potenciado el reconocimiento mundial de España como líder en este sector.

Así, cabe destacar la penetración en el mercado norteamericano, donde aproximadamente la cuarta parte de las instalaciones eólicas cuentan con presencia española, ya que

la promotora o el fabricante de los aerogeneradores son de nuestro país.

Por otro lado, el desarrollo de la potencia instalada en España así como las ventajas que ofrece el país en cuanto a cualifica-

ción de trabajadores, desarrollo del mercado eólico, transporte, etc., han tenido un efecto significativo en la atracción de empresas extranjeras relacionadas con el sector eólico que desean instalarse en nuestro territorio.

**Tabla 2. Localización y actividad de los centros industriales en nuestro país**

NOMBRE EMPRESA	ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	CCAA
1 3M ESPAÑA, S.A.	FABRICANTE DE COMPONENTES	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	MADRID	MADRID	MADRID
2 ACCIONA BLADES	PALAS	PALAS	LUMBER	NAVARRA	NAVARRA
3 ACCIONA WIND POWER	FABRICACIÓN DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	BARASOAIN	NAVARRA	NAVARRA
4 ACCIONA WIND POWER	FABRICACIÓN DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	LA VALL D'UIXÓ	CASTELLÓN	VALENCIA
5 ACCIONA WIND POWER	BUIJES Y OTROS COMPONENTES	PALAS	TOLEDO	TOLEDO	CASTILLA-LA MANCHA
6 AEROBLADE	FABRICACIÓN DE PALAS	PALAS	VITORIA	ÁLAVA	PAÍS VASCO
7 ALSTOM POWER SERVICE, S.A.	FABRICANTE DE COMPONENTES	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	MADRID	MADRID	MADRID
8 ALSTOM	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	BUÑUEL	NAVARRA	NAVARRA
9 ALSTOM	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	CORESSES	ZAMORA	CASTILLA Y LEÓN
10 ALSTOM	ENSAMBLAJE DE COMPONENTES	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	AS SOMOZAS	LA CORUÑA	GALICIA
11 ALSTOM	UNIDAD DE SERVICIO DE WIND	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	CASTRO (NARON)	LA CORUÑA	GALICIA
12 AREVA T&D IBÉRICA, S.A.	SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y CONTROL	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	SAN FERNANDO DE HENARES	MADRID	MADRID
13 ASEA BROWN BOVERI, S.A.	FABRICANTE DE COMPONENTES	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	MADRID	MADRID	MADRID
14 AVALON IBERIA S.L.U.	CONTROL Y MANTENIMIENTO DE PARQUES	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MADRID	MADRID	MADRID
15 AVALON IBERIA S.L.U.	CONTROL Y MANTENIMIENTO DE PARQUES	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	JUMILLA	MURCIA	MURCIA
16 AVANTI WIND SYSTEMS, S.L.	FABRICACIÓN DE ELEVADORES, ESCALERAS E INTERNOS DE AEROGENERADOR	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	LA MUELA	ZARAGOZA	ARAGÓN
17 BOSCH REXROTH, S.L.	FABRICANTE DE COMPONENTES	COMPONENTES OLEOHIDRÁULICOS	SAN SEBASTIÁN	GUIPÚZCOA	PAÍS VASCO
18 C.C. JENSEN IBÉRICA, S.L.	FABRICANTE DE COMPONENTES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	BARCELONA	BARCELONA	CATALUÑA
19 COASA	COMPONENTES AERONÁUTICOS	PALAS	SAN CIBRAO DAS VIÑAS	OURENSE	GALICIA
20 COPPER	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	PONFERRADA	LEÓN	CASTILLA Y LEÓN
21 COMPAÑÍA EÓLICA TIERRAS ALTAS S.A.	MANTENIMIENTO INTEGRAL DE PARQUES EÓLICOS	MANTENIMIENTO INTEGRAL DE PARQUES EÓLICOS	SAN PEDRO MANRIQUE	SORIA	CASTILLA Y LEÓN
22 CORUÑESA DE COMPOSTES, S.L.	GÓNDOLAS	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ARTEIXO	LA CORUÑA	GALICIA
23 DANOBAT GROUP S. COOP.	FABRICANTE DE MAQUINARIA	MAQUINARIA	ELGOIBAR	GUIPÚZCOA	PAÍS VASCO
24 DIMECO	FABRICACIÓN DE TORNILLOS	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	ALCALÁ DE HENARES	MADRID	MADRID
25 ELEVADORES GOMAN	FABRICACIÓN DE ELEVADORES E INTERNOS DE TORRE	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	LAZKAO	GUIPÚZCOA	PAÍS VASCO
26 ELEVADORES GOMAN	FABRICACIÓN DE ELEVADORES E INTERNOS DE TORRE	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	SALVATIERRA	ÁLAVA	PAÍS VASCO
27 EMESA	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	COIROS	LA CORUÑA	GALICIA
28 ENERGEA	CONTROL Y MANTENIMIENTO DE PARQUES	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	FERREIRA DO VALADOURO	LUGO	GALICIA
29 ENERGEA	CONTROL Y MANTENIMIENTO DE PARQUES	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	A CAÑIZA	PONTEVEDRA	GALICIA
30 ENERGEA	CONTROL Y MANTENIMIENTO DE PARQUES	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	MAZARICOS	LA CORUÑA	GALICIA
31 ENFLO WINTEC IBÉRICA	FABRICACIÓN DE PEQUEÑOS AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ORCOYEN	NAVARRA	NAVARRA
32 EOZEN	FABRICACIÓN DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	FERREIRA	GRANADA	ANDALUCÍA
33 EOZEN	FABRICACIÓN DE PALAS	PALAS	FERREIRA	GRANADA	ANDALUCÍA
34 FIBERBLADE NORTE II	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	AS SOMOZAS	LA CORUÑA	GALICIA
35 FLUITECNIK	FABRICANTE DE COMPONENTES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	ORCOYEN	NAVARRA	NAVARRA
36 FLUITECNIK	TALLER DE MECANIZADO	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	NOAIN	NAVARRA	NAVARRA
37 GALOL, S.A.	RECURRIR SUS PIEZAS		OLLEIRA	VALENCIA	COM. VALENCIANA
38 GAMESA	ENSAMBLAJE DE NACELLES	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ÁGREDA	SORIA	CASTILLA Y LEÓN
39 GAMESA	ENSAMBLAJE DE NACELLES	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	SIGÜEIRO	LA CORUÑA	GALICIA
40 GAMESA	ENSAMBLAJE DE PROTOTIPOS	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	IMARCOAIN	NAVARRA	NAVARRA
41 GAMESA	ENSAMBLAJE DE NACELLES	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	TAJASTE	ZARAGOZA	ARAGÓN
42 GAMESA	ENSAMBLAJE DE NACELLES	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	MEDINA DEL CAMPO	VALLADOLID	CASTILLA Y LEÓN
43 GAMESA	FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	REINOSA	CANTABRIA	CANTABRIA
44 GAMESA	FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	COSLADA	MADRID	MADRID
45 GAMESA	FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	BENISANÓ	VALENCIA	VALENCIA
46 GAMESA	FABRICACIÓN DE MULTIPLICADORAS	MULTIPLICADORAS	ASTEASU	GUIPÚZCOA	PAÍS VASCO
47 GAMESA	FABRICACIÓN DE MULTIPLICADORAS	MULTIPLICADORAS	MUNGIA	VIZCAYA	PAÍS VASCO
48 GAMESA	FABRICACIÓN DE MULTIPLICADORAS	MULTIPLICADORAS	BERGONDO	LA CORUÑA	GALICIA
49 GAMESA	FABRICACIÓN DE MULTIPLICADORAS	MULTIPLICADORAS	BURGOS	BURGOS	CASTILLA Y LEÓN
50 GAMESA	PALAS	PALAS	ALSASUA	NAVARRA	NAVARRA
50 GAMESA	PALAS	PALAS	MIRANDA DEL EBRO	BURGOS	CASTILLA Y LEÓN
51 GAMESA	PALAS	PALAS	SOMOZAS	LA CORUÑA	GALICIA
52 GAMESA	PALAS	PALAS	TUDELA	NAVARRA	NAVARRA
53 GAMESA	PALAS	PALAS	ALBACETE	ALBACETE	CASTILLA-LA MANCHA
54 GAMESA	RAÍCES DE PALAS	PALAS	CUENCA	CUENCA	CASTILLA-LA MANCHA
55 GAMESA	MOLDES DE PALAS	PALAS	IMARCOAIN	NAVARRA	NAVARRA
56 GAMESA	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	OLAZAGUTIA	NAVARRA	NAVARRA
57 GAMESA	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	CADRETE	ZARAGOZA	ARAGÓN
58 GAMESA	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	LINARES	JAÉN	ANDALUCÍA
59 GAMESA	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	AVILES	ASTURIAS	ASTURIAS
60 GAMESA	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	TAJONAR	NAVARRA	NAVARRA
61 GANOMAGOGA	TORRES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	PONTEAREAS	PONTEVEDRA	GALICIA
62 GE WIND ENERGY S.L.	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	NOBLEJAS	TOLEDO	CASTILLA-LA MANCHA
63 GLUAL HIDRAULICA	FABRICANTE DE COMPONENTES	COMPONENTES OLEOHIDRÁULICOS	AZPEITIA	GUIPÚZCOA	PAÍS VASCO
64 GRUPO EYMOSA-VENTOGAL	GÓNDOLAS	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	NARÓN	LA CORUÑA	GALICIA
65 HORTA COSLADA	FUSTES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	ARCOS DE JALÓN	SORIA	CASTILLA Y LEÓN
66 IM FUTURE, S.L.	REPARACIÓN PALAS. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PARQUES	PALAS	NOIA	LA CORUÑA	GALICIA

NOMBRE EMPRESA	ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	CCAA
67 INDAR ELECTRIC, S.L.	FABRICACIÓN DE COMPONENTES	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	BEASAIN	GUIPÚZCOA	PAÍS VASCO
68 INDRA SISTEMAS	INGENIERÍA Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE AEROGENERADORES	SERVICIOS LOGÍSTICOS	ARANJUEZ	MADRID	MADRID
69 INDRA SISTEMAS	SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE AEROGENERADORES. SIST.DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO	SERVICIOS LOGÍSTICOS	EL FERROL	LA CORUÑA	GALICIA
70 INDRA SISTEMAS	SISTEMAS DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO. INGENIERÍA DE EQUIPOS DE MEDIDA	SERVICIOS LOGÍSTICOS	SAN FERNANDO DE HENARES	MADRID	MADRID
71 INDRA SISTEMAS	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE AEROGENERADORES	SERVICIOS LOGÍSTICOS	EL PUERTO DE SANTA MARÍA	CÁDIZ	ANDALUCÍA
72 INDRA SISTEMAS	CENTRO DE SIST. LOGÍSTICOS PARA ENERGÍAS RENOVABLES	SERVICIOS LOGÍSTICOS	SAN ROMÁN DE BEMBBRE	LEÓN	CASTILLA Y LEÓN
73 INGETEAM PANELES, S.A.	FABRICACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	SESMA	NAVARRA	NAVARRA
74 INGETEAM SERVICE, S.A.	SERVICIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN PARQUES EÓLICOS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PARQUES EÓLICOS	ALBACETE	ALBACETE	CASTILLA-LA
75 INGETEAM SERVICE, S.A.	SERVICIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN PARQUES EÓLICOS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PARQUES EÓLICOS	VILALBA	LUGO	GALICIA
76 INNEO TORRES	TORRES PREFABRICADAS DE HORMIGÓN	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	TALavera DE LA REINA	TOLEDO	CASTILLA-LA MANCHA
77 INTORD S.A.	TORNILLERÍA	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	LEGANES	MADRID	MADRID
78 JIMÉNEZ BELINCHÓN, S.A.	FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	SANTA CRUZ DE LA ZARZA	TOLEDO	CASTILLA-LA MANCHA
79 KINTECH INGENIERIA, S.L.	DATA LOGGERS	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	ZARAGOZA	ZARAGOZA	ARAGÓN
80 LASO ABNORMAL LOADS, S.A.	TRANSPORTES ESPECIALES	TRANSPORTES MATERIAL EÓLICO	BADAJOS	BADAJOS	EXTREMADURA
81 LM WINDPOWER, S.A.	FABRICACIÓN DE PALAS	PALAS	LES COVES DE VINROMÁ	CASTELLÓN	VALENCIA MANCHA
82 LM WINDPOWER, S.A.	FABRICACIÓN DE PALAS	PALAS	PONFERRADA	LEÓN	CASTILLA Y LEÓN
83 MAECO EÓLICA	MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE P.P.EE.	MANTENIMIENTO, CORRECTIVOS, RETROFIT, REPUESTOS	LAS NAVAS DEL MARQUÉS	ÁVILA	CASTILLA Y LEÓN
84 MAECO EÓLICA	MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE P.P.EE.	MANTENIMIENTO, CORRECTIVOS, RETROFIT, REPUESTOS	SORIA	SORIA	CASTILLA Y LEÓN
85 MAECO EÓLICA	MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE P.P.EE.	MANTENIMIENTO, CORRECTIVOS, RETROFIT, REPUESTOS	AS PONTES	LUGO	GALICIA
86 MAECO EÓLICA	MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE P.P.EE.	MANTENIMIENTO, CORRECTIVOS, RETROFIT, REPUESTOS	ARNEDO	LA RIOJA	LA RIOJA
87 MANUFACTURAS ELÉCTRICAS, S.A.U.	FABRICANTE DE COMPONENTES	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS			
88 MATZ-ERREKA S. COOP.	FABRICACIÓN DE TORNILLOS	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	ANTZUOLA	GUIPÚZCOA	PAÍS VASCO
89 MECHANICAL LINKAGE SOLUTIONS, S.L.	MLS INTELLIGENT CONTROL DYNAMICS	SISTEMAS DE CONTROL	VILLANUOLA	VALLADOLID	CASTILLA Y LEÓN
90 MONTAJES DEL ATLÁNTICO	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	FERROL	LA CORUÑA	GALICIA
91 MONTAJES DEL ATLÁNTICO	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	MUGARDOS	LA CORUÑA	GALICIA
92 M-TORRES	MONTAJE Y FABRICACIÓN DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ÓLVEGA	SORIA	CASTILLA Y LEÓN
93 NAVACEL	TORRES OFFSHORE, FUND. Y CUERPOS DE GENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	BILBAO-ERANDIO	VIZCAYA	PAÍS VASCO
94 NAVACEL	TORRES, FUNDACIONES Y CUERPOS DE GENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	BILBAO-TRAPAGA	VIZCAYA	PAÍS VASCO
95 NAVACEL	TORRES, FUNDACIONES Y CUERPOS DE GENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	DULANTZI	ÁLAVA	PAÍS VASCO
96 NAVANTIA	MECANIZADO Y ENSAMBLAJE	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	FERROL	LA CORUÑA	GALICIA
97 RONERGY SERVICE	REPARACIÓN DE PALAS	PALAS	TUI	PONTEVEDRA	GALICIA
98 SÁLVORAVENTO, S.L.	MANTENIMIENTO, CONSULTORÍA DE PALAS EÓLICAS	PALAS EÓLICAS	CULLEREDO	LA CORUÑA	GALICIA
99 SANTOS MAQUINARIA ELÉCTRICA, S.L.	FABRICANTE DE COMPONENTES	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	GETAFE	MADRID	MADRID
100 TECNOARANDA	FABRICACIÓN DE TORRES DE AEROGENERADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	ARANDA DE DUERO	BURGOS	CASTILLA Y LEÓN
101 TESINCOR, S.L.	INGENIERÍA Y FABRICACIÓN DE COMPONENTES	RETENEDORES Y SISTEMAS DE ALINEACIÓN DE TRENES DE POTENCIA	NOÁN	NAVARRA	NAVARRA
102 TRACTEL IBERICA, S.A.	FABRICACIÓN DE ELEVADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	HOSPITALET DE LLOBREGAT	BARCELONA	CATALUÑA
103 TRACTEL IBERICA, S.A.	FABRICACIÓN DE ELEVADORES	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	HUESCA	HUESCA	ARAGÓN
104 VESTAS BLADES SPAIN, S.L.U.	FABRICACIÓN DE PALAS	PALAS	DAIMIEL	CIUDAD REAL	CASTILLA-LA MANCHA
105 VESTAS CONTROL SYSTEMS SPAIN, S.L.	SISTEMAS DE CONTROL	GENERADORES Y COMPONENTES ELÉCTRICOS	ÓLVEGA	SORIA	CASTILLA Y LEÓN
106 VESTAS NACELLES SPAIN, S.A.U.	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	VILLADANGOS DEL PÁRAMO	LEÓN	CASTILLA Y LEÓN
107 VESTAS NACELLES SPAIN, S.A.U.	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	ENSAMBLAJE DE AEROGENERADORES	VIVEIRO	LUGO	GALICIA
108 VORTH TURBO, S.A.	BOMBAS	TORRES Y COMPONENTES MECÁNICOS	COSLADA	MADRID	MADRID
109 ZF SERVICES ESPAÑA, S.A.U.	MANTENIMIENTO MULTIPLICADORAS	MULTIPLICADORAS	SAN FERNANDO DE HENARES	MADRID	MADRID

Fuente: Asociación Empresarial Eólica (AEE)



Autor: Juan García - Nueva Energía

## 1.4. Competitividad de la industria española: desafíos en el futuro

Pese a que las empresas españolas comenzaron 2009 con una posición competitiva ventajosa, en los últimos dos años se ha apreciado una pérdida relevante de competitividad, motivada por la entrada de empresas extranjeras que han ido ganando cuota de mercado en España gracias a estructuras de costes más competitivas.

Adicionalmente, las modificaciones en el marco regulatorio producidas en 2009 y 2010 sumadas a la falta de definición sobre la retribución de la eólica en España a partir de 2013, han provocado un clima de incertidumbre en el sector, lo que ha afectado en las actuaciones tanto de promotores, como de fabricantes de equipos y componentes, propiciado un menor desarrollo del sector eólico.

Estas cuestiones han provocado que, al igual que en el año 2009, la contribución del sector al PIB en el año 2010 se haya visto reducida respecto al año anterior. **Frente a una situación con mayor competencia internacional, es necesario que las empresas españolas mantengan un fuerte impulso en el desarrollo tecnológico mediante:**

- La especialización en actividades de alto valor añadido.
- Una mayor presencia e influencia en el extranjero.
- Una inversión en I+D+i relevante, enfocada a los temas prioritarios:
  - ✓ Desarrollo de la energía eólica marina.
  - ✓ Aprovechamiento del recurso eólico: repotenciación y sobre-equipamiento, y desarrollo y utilización de dispositivos de almacenamiento de energía eólica.

Paralelamente, para impulsar un desarrollo sostenible y competitivo del sector es **muy importante establecer un marco regulatorio adecuado y estable**, que sea predecible y orientado a la consecución de los objetivos de penetración de la energía eólica establecidos en la política energética.



Autor: Javier Arcenillas - La Mancha

### Especialización en actividades de mayor valor añadido

Mantener la competitividad del sector eólico español requiere una diferenciación de producto y centrarse en actividades con un alto valor añadido, aprovechando la experiencia adquirida de las empresas españolas.

La aparición de nuevos agentes internacionales con estructuras de costes más competitivas, tal y como se ha expuesto anteriormente, ha motivado la presión a la baja en precios de los equipos. Ante esta situación, **la industria española debería centrarse en aquellas áreas que aportan un mayor valor añadido y focalizar sus esfuerzos de inversión e innovación en las mismas.**

Adicionalmente, con el fin de mantener su competitividad frente a las empresas extranjeras que han entrado en el mercado, las empresas españolas fabricantes de equipos deberían dedicar esfuerzos a incrementar su eficiencia mediante la mejora de procesos de gestión interna y simplificación de las estructuras, permitiendo obtención de márgenes razonables con precios competitivos.

Por otra parte, **la industria eólica española debe aprovechar sus fortalezas en la promoción de proyectos frente a sus competidores en cuanto a su experiencia adquirida** en el conocimiento de los mercados, la gestión de proyectos de construcción y operación, los procesos de financiación de la infraestructuras, los procedimientos de integración de potencia eólica en sistemas eléctricos, las técnicas de estimación de la producción, monitorización y control,...

Cabe destacar que la especialización en áreas de mayor valor añadido y la diferenciación del producto pasa por realizar esfuerzos adicionales en la I+D+i que permitan a la industria española mantenerse en la vanguardia tecnológica del sector. La aportación de un mayor esfuerzo al desarrollo de nuevos productos supondrá, a corto plazo, limitar los retornos de los inversores, pero garantizará el desarrollo sostenible de la actividad.

## Internacionalización de la empresa española

La instalación de energía eólica mundial ha crecido durante el año 2010 un 22,5%, con la instalación de 35,8 GW adicionales, un crecimiento menor a 2009 cuando se instalaron 38,6 GW: esta es la primera vez desde hace veinte años que el crecimiento de la capacidad eólica instalada a nivel mundial se reduce.

El crecimiento de 2010 se ha producido principalmente debido al desarrollo del sector en China, donde se ha instalado más de la mitad de la potencia total. Durante los años 2005 y 2009, el sector eólico chino dobló su capacidad instalada, manteniéndose desde el año 2009 como el mercado más importante de esta tecnología, desplazando de esta forma a los que hasta ahora eran los principales productores de esta energía, la Unión Europea y Estados Unidos.

**El fuerte crecimiento de China ha tenido además un impacto importante en las cuotas de mercado de los fabricantes de aerogeneradores, que han visto reducidas sus cuotas a favor de los fabricantes chinos.**

Por otra parte, otros países en desarrollo también han visto aumentada su capacidad instalada para la producción de energía eólica en 2010, como India, Brasil, México, países donde esta tecnología está presentando un fuerte potencial de desarrollo, así como Egipto, Marruecos y Túnez.



Autor: Miguel Angel Alvarez - El Camino del Viento



Autor: Manuel Borrego

Aun considerando la pérdida de competitividad experimentada durante el año 2010, España continúa manteniendo su relevancia en el Sector siendo el cuarto país en capacidad eólica del mundo, después de China, Estados Unidos y Alemania, con 20.676 MW.

En los últimos años, algunas empresas españolas han podido instalarse en los mercados internacionales como consecuencia del esfuerzo relevante en desarrollo tecnológico. **El destino prioritario de las empresas españolas ha sido en el 2010, entre otros, el mercado americano debido a las buenas expectativas de crecimiento que presenta a medio y largo plazo.** Así, las empresas más relevantes del sector se han situado en este continente desarrollando proyectos de gran envergadura en países como Estados Unidos, Brasil, México y Chile.

No obstante, **frente a esta situación de creciente competitividad del sector y fuerte crecimiento de China y otros países en vías de desarrollo, es esencial que la industria española mantenga su posición competitiva en el exterior posicionándose adecuadamente,** a través de productos diferenciados y anticipándose a los cambios tecnológicos que se produzcan, manteniendo el liderazgo y la reputación alcanzada hasta el momento así como su capacidad comercial.

En la siguiente tabla se puede apreciar la importante presencia internacional de las empresas del sector eólico español:

**Tabla 3. Presencia internacional de las principales empresas del Sector Eólico Español**

Empresa	Presencia internacional
Acciona Energía	Estados Unidos, Canadá, China, México, Australia, Chile, India, Corea del Sur, Alemania, Italia, Reino Unido, Portugal, Grecia, Polonia, Hungría, Croacia, Turquía, Francia, Marruecos
Adventis Solutions	Francia, Polonia, Italia, Estados Unidos, México, Costa Rica, Colombia, República Dominicana, Jamaica
Aldesa	Estados Unidos, Canadá, Polonia, México, Bulgaria y Rumanía
Bergé Logística Energética	Brasil, Chile, Argentina
CYMI	Portugal, Jordania, Etiopía, Brasil, Chile, Venezuela, Costa Rica, Salvador, México, Estados Unidos, Canadá
EDP Renovables	Francia, Reino Unido, Italia, Rumanía, Polonia, Bélgica, Estados Unidos, Canadá, Portugal, Brasil
Eduinter	Uruguay
Enerfin	Brasil, Canadá, Estados Unidos
Eolia Renovables	Alemania, Francia, Polonia, Portugal, México y Canadá
Fersa	Polonia, Estonia, Francia, Italia, India, China, Panamá, Montenegro
Gamesa	Francia, Grecia, Portugal, Reino Unido, Alemania, Italia, China, Estados Unidos, México, Rumanía, Bulgaria, Alemania, Polonia, Suecia, Reino Unido, Marruecos, Egipto, Turquía, Dinamarca, Japón, Vietnam, Singapur, India, Brasil, Ecuador, Venezuela
Gas Natural Fenosa	Portugal, México, Panamá, Chile, Australia.
Gestamp	Brasil, Estados Unidos, Turquía, Polonia, Bélgica, Rumanía, Bulgaria
Guascor Wind	Argentina
Iberdrola	Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, Grecia, Italia, Polonia, Portugal, Hungría, Francia, Brasil, México, Irlanda
Maeco Eólica,	Alemania, Italia, China, Portugal
MTorres	Chile
Orisol Corporacion Energetica	Italia, Estados Unidos
Preneal	Hungría, Bulgaria, Grecia, Croacia, Canadá y México
Taiga	Polonia
Tamoin Energías Renovables	Polonia, Alemania

Fuente: Elaboración Propia



## El I+D+i, clave para un desarrollo competitivo de la eólica

La inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación es un **pilar fundamental para el mantenimiento de la competitividad del sector eólico español**, necesaria para ofrecer un producto de calidad diferenciado que permita a la industria española mantenerse a la vanguardia tecnológica del sector.

La estrategia a seguir en este sentido se establece a nivel de la Unión Europea por el Plan Estratégico en Tecnologías Energéticas (SET Plan), que representa la herramienta principal para el desarrollo de la política energética. El objetivo de este plan es identificar diferentes tecnologías económicamente viables para la generación de energía limpia e invertir en su investigación y desarrollo.

**El SET Plan, a través de la Iniciativa Europea Eólica, otorga un papel clave al desarrollo de la energía eólica e identifica los siguientes objetivos principales:**

- Aumentar la competitividad de la energía eólica
- Aprovechar el potencial de la eólica offshore.
- Facilitar la integración en la red de la potencia eólica.

Las **actividades establecidas en la Iniciativa Europea Eólica** son las siguientes:

- Desarrollar un mapa europeo de recurso eólico más exacto así como del potencial de capacidad en Europa, incluyendo entornos hostiles y complejos.
- Construir entre 5 y 10 nuevas instalaciones de pruebas para nuevos sistemas de turbinas.
- Llevar a cabo hasta un total de 10 proyectos de demostración para la próxima generación de turbinas, incluyendo un prototipo de 10-20 MW.
- Probar al menos 4 prototipos de nuevas estructuras offshore en diferentes entornos.
- Realizar demostraciones de nuevos procesos de fabricación, incluyendo estrategias logísticas y técnicas de instalación en remoto en entornos de hostilidad habitual en el agua.
- Realizar demostraciones de la integración de la red a escala industrial, considerando los parques eólicos como "plantas de generación virtuales".

Para la investigación y desarrollo en estos campos la Iniciativa Europea Eólica estima la inversión de un total de **6 mil millones de € para los años 2010-2020**. Una parte muy relevante de estos recursos se centran en el desarrollo de la energía eólica offshore, con el fin de que ésta participe en el sector con 40 GW (17% del total de la eólica) en 2020 y con 150 GW (38%) en 2030, a nivel europeo.

Ayutada por el marco europeo de investigación y desarrollo que establece el SET Plan en esta materia, la industria eólica española muestra una clara voluntad de seguir invirtiendo en I+D+i. En este sentido, la inversión anual en I+D ronda los 150 millones de € y el país se sitúa en tercer lugar, después de Alemania y Austria, como generador de patentes verdes en Europa, gran parte de las cuales (30%) corresponden a patentes solicitadas relativas a la energía eólica.

El esfuerzo en I+D se ve además reflejado en la **amplia participación de las empresas eólicas españolas en proyectos europeos de investigación y desarrollo**, como por ejemplo:

- **RELIAWIND (2008-2011):** proyecto de I+D centrado en la investigación de la optimización del diseño, operación y mantenimiento de los sistemas de energía eólica. Ha contado con la participación conjunta de fabricantes de aerogeneradores así como otras empresas y universidades de otros siete países europeos. Finalizó en marzo de 2011, contando con un presupuesto de 5,1 millones de €.
- **SAFEWIND (2008-2012):** mejora de los mecanismos de previsión de viento con el objeto de favorecer la integración segura de la energía eólica a gran escala, a través de la asimilación de datos multiescala, modelización avanzada y previsión del viento, con énfasis en situaciones climáticas extremas. Cuenta con un presupuesto de 5,6 millones de € y se está llevando a cabo con la participación de múltiples empresas e instituciones europeas, incluyendo empresas españolas, CENER-CIEMAT, la Universidad Carlos III y la Universidad Complutense de Madrid.
- **TWENTIES (2010-2013):** incluye a más de 25 instituciones diferentes dedicadas a la eólica a nivel europeo entre empresas privadas, operadores de sistema y universidades. Cuenta con un presupuesto de 31,8 millones de €, dedicado a la demostración de nuevas tecnologías para la integración de la energía eólica en la red.
- **HIPRWIND (2010-2015):** desarrollo y prueba de soluciones a gran escala para la instalación de aerogeneradores eólicos offshore en aguas profundas. Cuenta con un presupuesto de casi 20 millones de €. Participan más de dieciocho empresas y universidades europeas, entre ellas empresas y entidades españolas.
- **MARINET (2011-2015):** proyecto centrado en el estudio de los sistemas de conversión de energías renovables offshore, como la energía eólica marina. Participan más de veinticinco empresas y universidades europeas, entre ellas entidades españolas.





Autor: Montserrat Marco - Sale el sol

Adicionalmente al **desarrollo de la energía marina u offshore**, otro de los puntos críticos que requiere especial atención y esfuerzo inversor es el **mejor aprovechamiento del recurso eólico**. El año 2010 fue un año con un número mayor de horas de viento que la media para España y los parques eólicos en España generaron 43,6 TWh de electricidad, cubriendo un 15,8% de la demanda nacional.

El **9 de Noviembre de 2010 a las 14:46 horas** la potencia eólica utilizada alcanzó los **14.962 MW**, mientras que la producción durante la hora posterior llegó al récord de 14.700 MWh, cubriendo el 45% de la demanda de energía. **La producción total en ese día** alcanzó los **315.258 MWh**, superando el anterior récord de 278.507 MWh registrados el 4 de Mayo de 2010.

Con el fin de equilibrar la oferta y la demanda, 1.498 MWh de electricidad se exportaron y 1.951 MWh se almacenaron por bombeo. Esta experiencia pone de relieve la necesidad de invertir en el almacenaje de la energía y en la óptima integración de la energía eólica en las redes eléctricas.

Un aumento de la eficiencia en el aprovechamiento del recurso eólico puede conseguirse por ejemplo mediante la repotenciación así como mediante la utilización de dispositivos de almacenamiento de energía y su integración en el coche eléctrico.

### Mejora de la eficiencia mediante el mejor aprovechamiento del recurso eólico: repotenciación

La mejora en el aprovechamiento del recurso eólico puede llevarse a cabo a través de la repotenciación. La repotenciación consiste en **sustituir los equipos antiguos de menor potencia y eficiencia por máquinas nuevas de mayor capacidad y rendimiento**, permitiendo incrementar el aprovechamiento del recurso eólico en las localizaciones que disponen de mayor recurso.

La idea de la repotenciación surge debido a la disponibilidad actual de aerogeneradores más eficientes y con más potencia que los antiguos, que pueden reemplazarse antes de que lleguen al final de su vida útil, reduciéndose así el número de aerogeneradores, manteniendo la potencia total, y sin aumentar el impacto visual ni los efectos en el medioambiente.

De esta forma, la repotenciación proporciona amplias ventajas en cuanto a que incorpora los nuevos avances tecnológicos en el sector, aumenta la producción de electricidad por superficie ocupada y permite un mejor aprovechamiento del recurso eólico reduciendo el impacto que pueda tener la instalación de nuevos parques en el medioambiente.

### Sobre-equipamiento

Otra forma de conseguir un mejor aprovechamiento de la energía eólica es mediante el sobre-equipamiento, procedimiento que **consiste en el aumento de la potencia eólica nominal en una instalación por encima de la de aprobada originariamente para ese parque.**

Mediante este procedimiento se consigue una utilización más eficiente de localizaciones con abundante recurso eólico y de la capacidad de evacuación existente. En aquellos momentos en los que la energía producida sea superior a la capacidad de evacuación existente, por el contrario, se producirán recortes en la producción.

El hecho de que pueda existir capacidad de generación excedentaria provoca que la eficiencia en la gestión de la instalación sea mayor y que se pueda predecir mejor la producción. Asimismo, existen economías de escala en la fase de inversión (por ejemplo, la conexión a la red) y en los procesos de operación y mantenimiento del parque.

### Dispositivos de almacenamiento y el coche eléctrico

Un aumento de la competitividad de la industria eólica también pasa por un almacenamiento efectivo de la energía eólica producida. Adicionalmente a la opción del bombeo hidráulico, otra alternativa sería utilizar la producción eólica generada durante horas en las que la demanda de electricidad es escasa para la **recarga de baterías de los vehículos eléctricos.** De esta forma, las baterías funcionarían como dispositivos de almacenamiento distribuidos.



Autor: Dámaso Avila - Molinos

En este sentido, en España se están llevando a cabo investigaciones sobre distintas posibilidades de penetración del coche eléctrico, como por ejemplo el proyecto REVE (Regulación Eólica con Vehículos Eléctricos), financiado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. Este proyecto, estima que un coche equipado con una batería con un consumo medio de 14 kWh/100 km. recorriendo 15.000 km. anuales consumiría 2.100 kWh anuales. Si la penetración del coche eléctrico fuese elevada, el impacto positivo que tendría la sustitución de combustibles fósiles por energía limpia sería muy relevante.

A largo plazo, el desarrollo de vehículos eléctricos reversibles, podría generar la posibilidad de utilizar las baterías de los coches como un método de almacenamiento masivo para luego reintroducir la energía almacenada en el sistema eléctrico.

No obstante, actualmente, los desarrollos en este campo todavía se encuentran en una fase relativamente inicial, debido a las dificultades técnicas y económicas que dificultan la integración de los vehículos eléctricos a la red.

Las principales áreas en las que deberían centrarse los esfuerzos en inversión e I+D:

- **Vehículos:** concesión de ayudas económicas para el fomento del coche eléctrico y facilidades para su implantación y circulación (ventajas en aparcamiento, posibilidad de utilizar carriles exclusivos).
- **Baterías:** tiempo de recarga, capacidad de almacenamiento y autonomía de los coches, duración de la vida útil, posibilidad de intercambiarlas.
- **Infraestructura:** instalación de puntos de recarga, adaptación de la red eléctrica, red de telecomunicaciones, centros de control.

### Eólica Marina - Offshore

España no posee ninguna instalación de este tipo en sus aguas y no se prevé la construcción de ninguna en el corto plazo, mientras que diversos países de la UE se benefician de esta tecnología y explotan este recurso.

De acuerdo con los datos publicados por la Asociación Europea de Energía Eólica, de los 9.332 MW instalados en la UE en 2010, 883 MW fueron instalados offshore: es decir, respecto al año 2009, este mercado creció en Europa un 51%. La capacidad de energía eólica offshore en Europa era 2.944 MW en 2010 y se espera que ascienda hasta los 41 GW en 2020.

De los países europeos, Reino Unido es el que mayor producción de energía eólica marina está generando, seguido por Dinamarca, Países Bajos y Bélgica. En concreto, Reino Unido y



Autor: Elisa Granado - Verdeazul

Dinamarca avanza en este tipo de tecnología y ya cuentan con decenas de parques eólicos marinos y proyectos de gran potencia para los próximos años.

Un dato a destacar en la eólica marina europea en 2010 ha sido el Memorando de Entendimiento firmado por la "Iniciativa de la Red Eléctrica Marítima de los Países de los Mares Septentrionales" en el que se han asociado, además de Alemania, Bélgica, Dinamarca, Francia, Gran Bretaña y los Países Bajos también Irlanda, Luxemburgo y Suecia. La idea es unir entre sí instalaciones energéticas recurriendo a una red submarina de alta tensión. Sería la primera red energética europea que se extendería atravesando las fronteras de numerosos países.

Países como Inglaterra o Dinamarca son líderes en eólica offshore, en buena medida por las condiciones de sus costas, más favorables a este tipo de infraestructuras, y también gracias a las políticas nacionales. En este sentido, por su profundidad, la costa española no favorece este tipo de instalaciones. Los puntos críticos de este tipo de iniciativas son, sobre todo, las cimentaciones/anclaje y la evacuación eléctrica, por lo que es necesario potenciar el desarrollo tecnológico para cimentaciones y anclajes en aguas profundas.

Además, los costes de inversión siguen siendo un lastre para este tipo de infraestructuras. Para un parque eólico marino la aportación económica necesaria para su puesta en marcha triplica a la de un parque terrestre, y los costes operativos son entre cinco y seis veces mayores.



Autor: Conchi Sánchez - Eolo en El Sabinar

## 2. Resultados socioeconómicos: 2010

### 2.1. Impacto macroeconómico directo

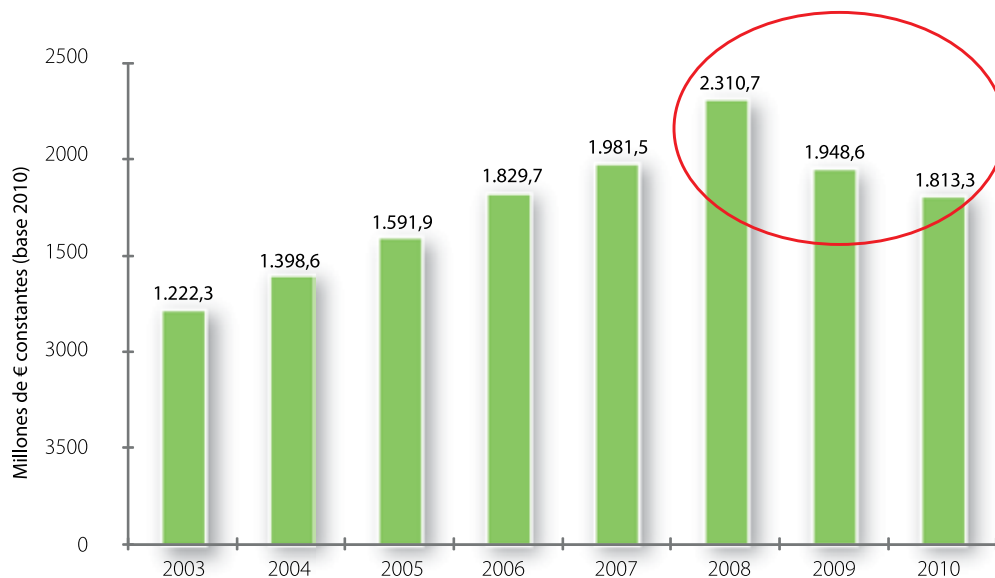
A continuación, se presentan los principales resultados del análisis de las variables macroeconómicas:

- La contribución del sector eólico al PIB de España fue de 1.813,3 millones de € en el año 2010; en términos reales esta cifra representó una caída del 6,9% respecto a 2009,

año en que ya había caído más de un 15%. En los últimos dos años la caída del sector ha sido de aproximadamente 500 millones de €, un 21,5% del valor de 2008 como destacamos en el gráfico 9.

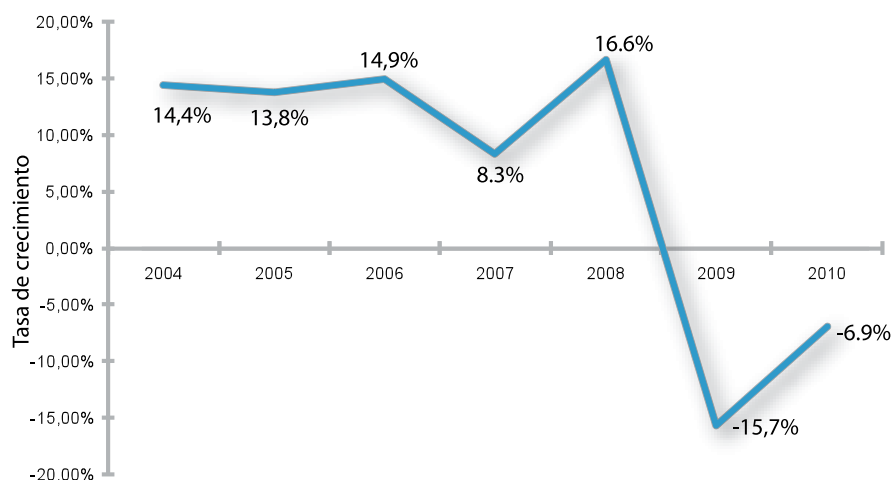
- En valores acumulados durante el período de validez del PER 2005-2010, el Sector Eólico ha aportado más de 11 mil millones de € a la economía española de manera directa.

Gráfico 9. Contribución al PIB del Sector Eólico en millones de € constantes (base 2010)



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 10. Tasa de crecimiento de la contribución al PIB del Sector Eólico (2003-2010)



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4. Contribución del Sector Eólico al PIB, periodo 2003-2010, en términos corrientes

Millones de €	Contribución al PIB Sector Eólico - euros corrientes							
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Demanda Interna		988,5	1.043,4	996,0	985,1	1.262,8	1.090,2	708,3
Demanda Exterior		228,2	400,8	732,3	947,9	1.048,1	862,9	1.105,0
Exportaciones de bienes y servicios		952,7	1.234,4	1.937,5	2.553,5	2.899,9	2.104,0	2.106,2
Importaciones de bienes y servicios		724,5	833,6	1.205,2	1.605,5	1.851,7	1.241,1	1.001,2
<b>Demanda</b>		<b>1.216,7</b>	<b>1.444,1</b>	<b>1.728,3</b>	<b>1.933,1</b>	<b>2.311,0</b>	<b>1.953,0</b>	<b>1.813,3</b>
Ingresos de la producción	4.289,1	5.642,2	6.536,4	8.466,0	10.059,9	11.848,1	9.593,3	8.683,2
Consumos intermedios	3.266,9	4.425,5	5.092,2	6.737,7	8.126,9	9.537,1	7.640,3	6.869,9
<b>Oferta</b>	<b>1.022,1</b>	<b>1.216,7</b>	<b>1.444,1</b>	<b>1.728,3</b>	<b>1.933,1</b>	<b>2.311,0</b>	<b>1.953,0</b>	<b>1.813,3</b>
Gastos de Personal	510,9	556,6	644,6	735,0	900,3	1.029,8	1.021,6	995,0
Consumo de capital fijo	172,4	203,5	228,1	249,1	256,0	299,8	204,6	253,6
Excedente de explotación	338,8	456,5	571,4	744,1	776,8	981,3	726,8	564,7
<b>Renta</b>	<b>1.022,1</b>	<b>1.216,7</b>	<b>1.444,1</b>	<b>1.728,3</b>	<b>1.933,1</b>	<b>2.311,0</b>	<b>1.953,0</b>	<b>1.813,3</b>

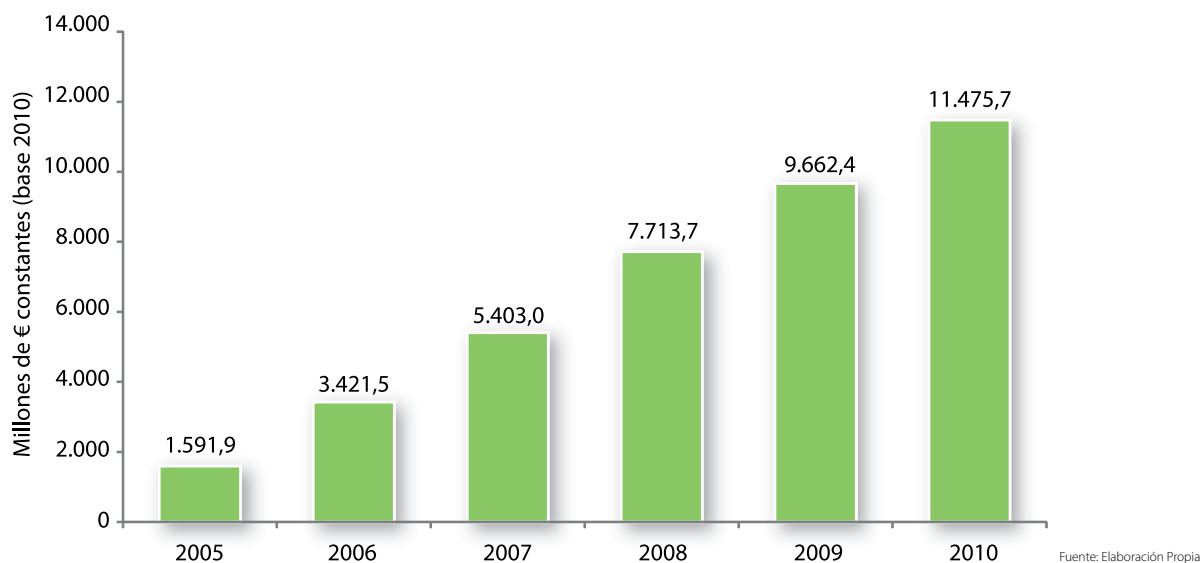
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5. Contribución del Sector Eólico al PIB, periodo 2003-2010, en términos constantes (base 2010)

Millones de €	Contribución al PIB Sector Eólico - euros constantes (base 2010)														
	2003	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010	
Demanda Interna		1.136,3	1,2%	1.150,1	-8,3%	1.054,4	-4,2%	1.009,8	25,0%	1.262,7	-13,9%	1.087,7	-34,9%	708,3	
Demanda Exterior		262,3	68,4%	441,8	75,5%	775,3	25,3%	971,7	7,9%	1.048,0	-17,9%	860,9	28,4%	1.105,0	
Exportaciones de bienes y servicios		1.095,2	24,2%	1.360,7	50,7%	2.051,1	27,6%	2.617,5	10,8%	2.899,6	-27,6%	2.099,2	0,3%	2.106,2	
Importaciones de bienes y servicios		832,8	10,3%	918,9	38,8%	1.275,8	29,0%	1.645,8	12,5%	1.851,5	-33,1%	1.238,3	-19,1%	1.001,2	
<b>Demanda</b>		<b>1.398,6</b>	<b>13,8%</b>	<b>1.591,9</b>	<b>14,9%</b>	<b>1.829,7</b>	<b>8,3%</b>	<b>1.981,5</b>	<b>16,6%</b>	<b>2.310,7</b>	<b>-15,7%</b>	<b>1.948,6</b>	<b>-6,9%</b>	<b>1.813,3</b>	
Ingresos de la producción	5.128,9	26,5%	6.485,9	11,1%	7.205,0	24,4%	8.962,4	15,1%	10.312,2	14,9%	11.846,8	-19,2%	9.571,7	-9,3%	8.683,2
Consumos intermedios	3.906,6	30,2%	5.087,3	10,3%	5.613,1	27,1%	7.132,8	16,8%	8.330,7	14,5%	9.536,1	-20,1%	7.623,1	-9,9%	6.869,9
<b>Oferta</b>	<b>1.222,3</b>	<b>14,4%</b>	<b>1.398,6</b>	<b>13,8%</b>	<b>1.591,9</b>	<b>14,9%</b>	<b>1.829,7</b>	<b>8,3%</b>	<b>1.981,5</b>	<b>16,6%</b>	<b>2.310,7</b>	<b>-15,7%</b>	<b>1.948,6</b>	<b>-6,9%</b>	<b>1.813,3</b>
Gastos de Personal	611,0	4,7%	639,8	11,1%	710,6	9,5%	778,1	18,6%	922,8	11,6%	1.029,7	-1,0%	1.019,3	-2,4%	995,0
Consumo de capital fijo	206,2	13,5%	234,0	7,5%	251,4	4,9%	263,7	-0,5%	262,4	14,2%	299,8	-31,9%	204,1	24,3%	253,6
Excedente de explotación	405,1	29,5%	524,8	20,0%	629,9	25,1%	787,8	1,1%	796,3	23,2%	981,2	-26,1%	725,2	-22,1%	564,7
<b>Renta</b>	<b>1.222,3</b>	<b>14,4%</b>	<b>1.398,6</b>	<b>13,8%</b>	<b>1.591,9</b>	<b>14,9%</b>	<b>1.829,7</b>	<b>8,3%</b>	<b>1.981,5</b>	<b>16,6%</b>	<b>2.310,7</b>	<b>-15,7%</b>	<b>1.948,6</b>	<b>-6,9%</b>	<b>1.813,3</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 11. Contribución al PIB acumulada del Sector Eólico (2005-2010)**



De las ilustraciones anteriores, es relevante señalar lo siguiente:

- **Los ingresos totales del Sector Eólico han caído un 9,3%** por la reducción en los niveles de actividad, especialmente en las áreas industriales: la caída no ha sido mayor debido al incremento de los ingresos de los productores de energía.

- **El saldo comercial con el extranjero aumentó un 28,4%:** no obstante, este efecto se ha producido por una reducción de las importaciones más que por un aumento de las exportaciones. De acuerdo con los datos recogidos, las primeras cayeron un 19,1%, mientras que las segundas aumentaron menos de un 1%.



Autor: Pilar Moreno - Gigantes en las nubes

## 2.2. Evaluación por subsectores

En la actualización del año 2010 referida al año 2009 del presente informe, se ponía de manifiesto que dicho año había representado un punto de inflexión en la evolución del sector. Durante el periodo que abarca los años 2003 a 2008, la

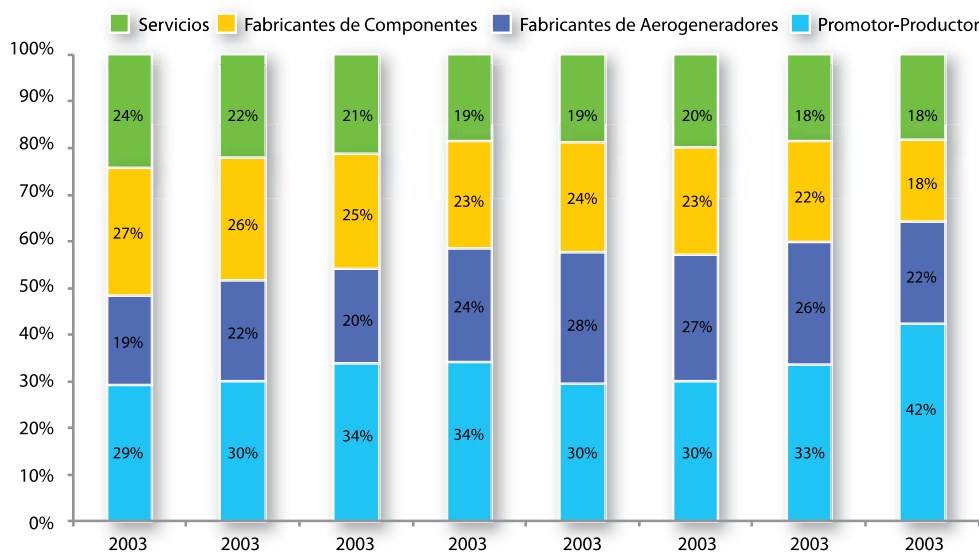
evolución de todos los subsectores había sido positiva y estable en el tiempo. En 2009 y 2010, la tendencia seguida por los diferentes subsectores fue muy diferente, y de su análisis se desprenden las principales causas de la evolución del Sector en su conjunto.

**Tabla 6. Contribución al PIB por subsectores en millones de € constantes (base 2010)**

Millones de € constantes (base 2010)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Subsector</b>								
Promotor-Productor	356,5	420,4	540,7	623,0	586,3	694,4	652,3	765,7
Fabricantes Aerogeneradores	236,2	303,5	320,8	446,0	557,1	628,0	515,4	398,0
Fabricantes de Componentes	332,1	367,2	392,1	420,6	468,0	526,3	420,5	318,2
Servicios	297,5	307,5	338,2	340,1	370,0	462,0	360,4	331,5
<b>Total</b>	<b>1.222,3</b>	<b>1.398,6</b>	<b>1.591,9</b>	<b>1.829,7</b>	<b>1.981,5</b>	<b>2.310,7</b>	<b>1.948,6</b>	<b>1.813,3</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Grafico 12. Participación por sector en la contribución al PIB (%)**



Fuente: Elaboración Propia

En la ilustración anterior, se observa que la contribución de los productores de energía aumentó desde los 652,3 millones de € hasta los 765,7 millones de €, lo cual representa en términos reales un incremento de aproximadamente 17,4%. Por el contrario, el resto de subsectores ha caído en magnitudes que van desde el 8% en servicios hasta 24,3% en los fabricantes de componentes.

**La diferente evolución de los subsectores ha hecho que los productores de energía hayan pasado a representar el 42% de la contribución del sector, nueve puntos porcentuales más que en 2009. Por el contrario, el peso relativo de las actividades industriales, fabricación de aerogeneradores y**

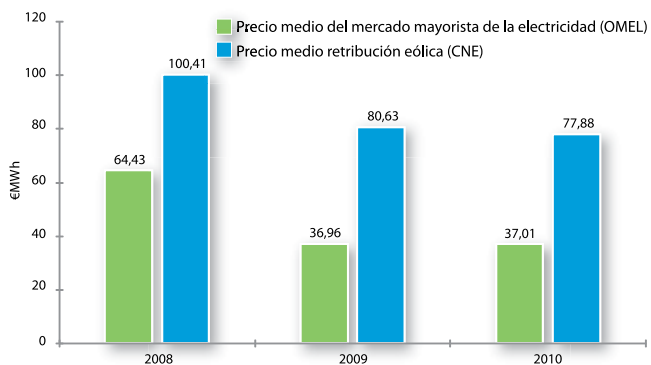
**componentes, caen cada una alrededor de cuatro puntos porcentuales.**

La evolución de los diferentes subsectores en el año 2010 puede explicarse principalmente por los siguientes hechos:

- Como se menciona anteriormente, la energía eólica vendida en España aumentó un 15,7%, hasta los 43.692 GWh. Este crecimiento produjo un incremento en la cifra de negocios de los productores de energía ya que el precio medio de la retribución de la eólica permaneció prácticamente invariable, pasó de 80,63 €/MWh en 2009 a 77,88 €/MWh en 2010, una caída del 3,5% aproximadamente. **Dicho incremento**

en los ingresos, sumado a la moderación de los costes de explotación, produjo un incremento en la contribución al PIB del subsector, lo cual también ha significado que su peso relativo aumente también, convirtiéndose en el subsector que más valor aporta<sup>3</sup>.

**Gráfico 13. Precio medio del mercado mayorista de la electricidad y retribución eólica.**



Fuente: Operador del Mercado Eléctrico (OMEL) y Comisión Nacional de la Energía (CNE)

- Los fabricantes de aerogeneradores han visto reducida su cifra de negocios derivada de una caída en los niveles de actividad tanto a nivel nacional como internacional. Esto ha significado que su contribución al PIB se haya visto reducida en un 22,8% respecto a 2009, año en que ya había experimentado una caída del 17,9%: en términos acumulados, en los últimos dos años el subsector ha reducido su aportación en más de un 36,6%, situándolo en niveles de 2005.

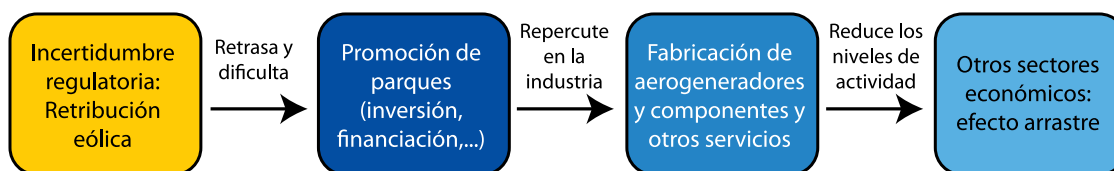
Las causas de esta caída hay que buscarlas en que, como se menciona anteriormente, la potencia que se instaló en 2010 fue inferior a la media de la última década, fruto de la incertidumbre generada por la no definición de la regulación a partir del año 2013.

En este sentido, la falta de certezas respecto a la retribución de la eólica supone un obstáculo muy importante para el desarrollo de proyectos a futuro, afectando a toda la cadena de valor del Sector. Ante la imposibilidad de estimar los ingresos futuros, los promotores de parques encuentran muy limitado el acceso a la financiación de los futuros proyectos, produciendo una paralización en los subsectores industriales.

Asimismo, si bien 2010 representó el segundo año en capacidad instalada a nivel mundial, respecto a 2009 la nueva potencia instalada cayó un 6,7%. Este hecho sumado a la muy importante pérdida en la posición competitiva de las empresas nacionales ha contribuido a la reducción del sector. La caída de muchos puestos en los rankings internacionales de fabricantes de aerogeneradores en favor del crecimiento notable de empresas chinas e indias pone de manifiesto esta situación.

Como se observa en la siguiente ilustración, en 2008, la tercera y la octava empresa eran españolas, acumulando una cuota de mercado de 16,6%; en 2009 los fabricantes chinos entre los diez con mayores cuotas de mercado habían ganado un 11,3% del mercado en un solo año.

**Gráfico 14. Efecto de la incertidumbre regulatoria en la cadena de valor del Sector Eólico**



Fuente: Elaboración Propia

- A raíz de la caída en los niveles de actividad de los fabricantes de aerogeneradores, el subsector de los fabricantes de componentes específicos como palas, multiplicadoras, transformadores, rodamientos, sistemas hidráulicos, también sufrió una caída muy importante en su contribución al PIB, un 24,3% respecto a 2009. El peso relativo de estos sectores respecto al total de la industria se redujo notablemente. El sector de los fabricantes de componentes acumula una caída del 39,5% en estos últimos dos años, situándose en niveles previos a 2003.

Es importante destacar que se está produciendo un proceso de deslocalización de muchas de estas industrias auxiliares, apoyadas en la madurez tecnológica y la posibilidad de contar con estructuras de costes más competitivas en otros países.

<sup>3</sup> Otros factores que influyen en el crecimiento y la rentabilidad de las instalaciones y que influyen en la alta volatilidad de los precios y por tanto de los ingresos de este subsector son: pluviosidad, precio de los inputs energéticos y del CO<sub>2</sub>.



**Tabla 7. Mercado global y cuotas de mercado de los fabricantes de aerogeneradores**

Empresa	2008	Empresa	2009	Empresa	2010
Vestas (DIN)	19,8%	Vestas (DIN)	12,5%	Vestas (DIN)	14,7%
GE Energy (EE.UU.)	18,6%	GE Energy (EE.UU.)	12,4%	Sinovel (CHI)	11,1%
Gamesa (ESP)	12,0%	Sinovel (CHI)	9,2%	GE Energy (EE.UU.)	9,5%
Enercon (ALE)	10,0%	Enercon (ALE)	8,5%	Goldwind (CHI)	9,4%
Suzlon (IND)	9,0%	Goldwind (CHI)	7,2%	Enercon (ALE)	7,2%
Siemens (ALE)	6,9%	Gamesa (ESP)	6,7%	Suzlon (IND)	6,8%
Sinovel (CHI)	5,0%	Dongfang (CHI)	6,5%	Dongfang (CHI)	6,6%
Acciona (ESP)	4,6%	Suzlon (IND)	6,4%	Gamesa (ESP)	6,6%
Goldwind (CHI)	4,0%	Siemens (ALE)	5,9%	Siemens (ALE)	6,0%
Dongfang (CHI)	4,0%	REpower (ALE)	3,4%	Guodian United Power (CHI)	4,2%

Fuente: Agencia Internacional de la Energía (2008, 2009) - Deloitte (2010).



Autor: Emilia Gómez - Nube

- Por otra parte, el subsector servicios también experimentó una caída aproximada del 8% derivada de la menor actividad de fabricantes de equipos y componentes. El incremento de la potencia instalada y energía vendida ha suavizado en parte la reducción de la aportación de este subsector, aunque en términos acumulados, ha perdido aproximadamente el 28,3% del total de 2008.

Es relevante señalar que en este mismo informe el año pasado se señalaba que la industria eólica española tenía una “adecuada posición competitiva, como consecuencia de años de crecimiento estable y sostenido en todas las fases de la cadena de valor, pero que rápidamente podría verse perjudicada debido a los riesgos enunciados”.

Efectivamente, en 2010, la posición competitiva se ha deteriorado tal y como reflejan las magnitudes de contribución al PIB y el análisis comparativo realizado respecto al sector a nivel mundial.

Por tanto, al igual que se señalaba en 2009, es necesario atender a las siguientes cuestiones con rapidez con el objetivo de ganar competitividad y peso a nivel mundial:

- **La consecución de un marco regulatorio estable en el tiempo.**

Con respecto a esto, el sector ha hecho un gran esfuerzo para llegar a un acuerdo con el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio con el fin de poner las bases de un marco regulatorio más estable y previsible en el tiempo. No obstante, existen todavía cuestiones no definidas que añaden incertidumbre al sector como la retribución que percibirá la eólica a partir de 2013 o los retrasos que se producen en diferentes comunidades autónomas debido a problemas con los concursos eólicos.

- **La reorientación de los modelos de negocio** para permitir aprovechar las capacidades desarrolladas y el I+D+i adquirido con el fin de conseguir transformarlos en ventajas competitivas frente a los nuevos competidores con menores niveles de cualificación, y la apertura hacia nuevos mercados.

Esto se ha conseguido parcialmente, debido a que muchas empresas han intentado diversificar geográficamente su actividad, compensando en parte la caída en los niveles de actividad registrados en España.

### 2.3. Impacto indirecto

Al reducirse la actividad directa de los diferentes agentes del Sector Eólico, principalmente aquellos de carácter industrial, también se reduce en valores absolutos la contribución indirecta al PIB, por el efecto arrastre en las demás actividades económicas.

De acuerdo a los cálculos realizados, expresados en términos constantes del año 2010:

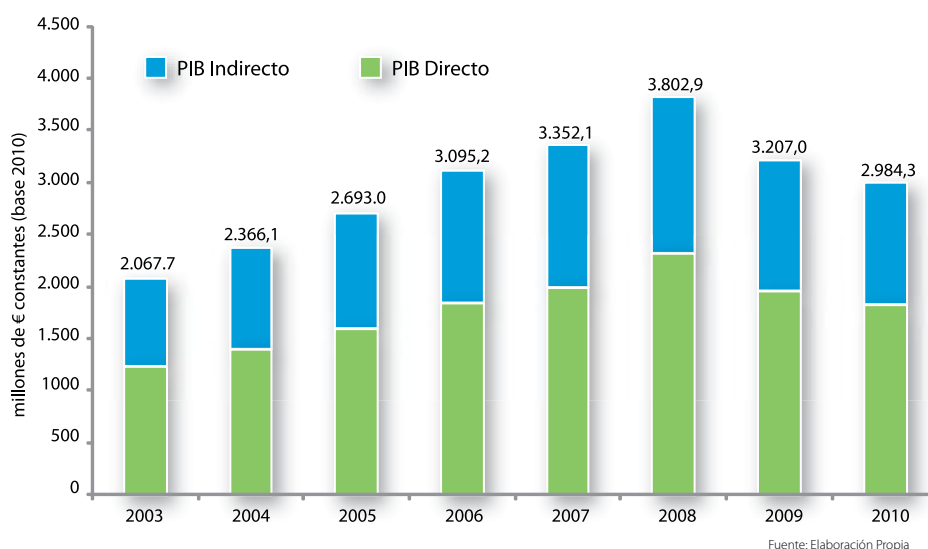
- El impacto indirecto en el PIB en el año 2010 fue aproximadamente de 1.171 millones de €. **Sumado al impacto directo, esto implica una contribución total del Sector Eólico de aproximadamente 2.984,3 millones de €.**

**Tabla 8. Impacto directo, indirecto y total del Sector Eólico**

Millones de constantes (base 2010)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>PIB Directo</b>	1.222,3	1.398,6	1.591,9	1.829,7	1.981,5	2.310,7	1.948,6	1.813,3
<b>PIB Indirecto</b>	845,4	967,4	1.101,1	1.265,6	1.370,6	1.492,2	1.258,4	1.171,0
<b>PIB Directo + Indirecto</b>	<b>2.067,7</b>	<b>2.366,1</b>	<b>2.693,0</b>	<b>3.095,2</b>	<b>3.352,1</b>	<b>3.802,9</b>	<b>3.207,0</b>	<b>2.984,3</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 15. Impacto del Sector Eólico por subsectores**



Fuente: Elaboración Propia

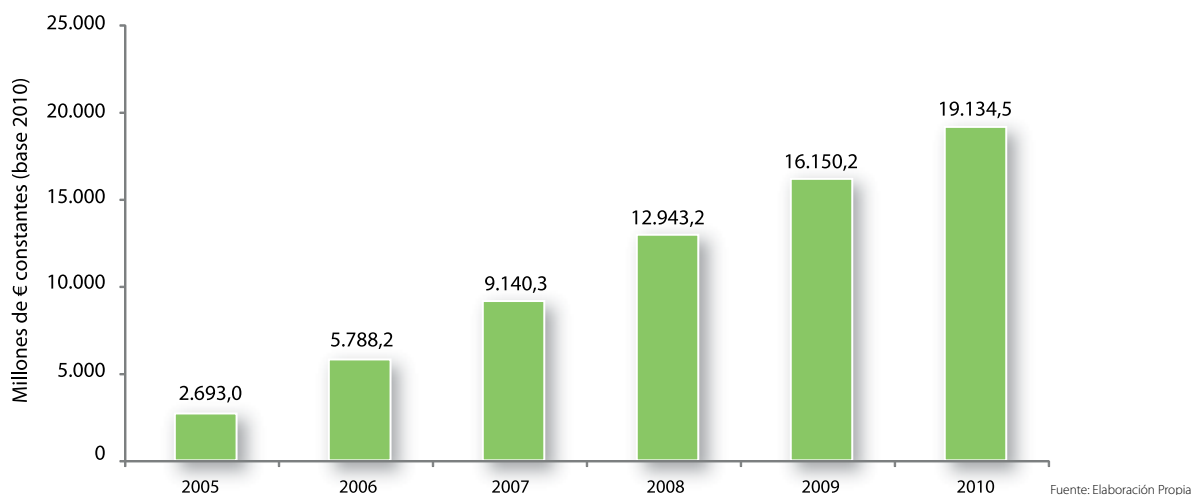
**Tabla 9. Impacto del Sector Eólico por subsectores**

Millones de constantes (base 2010)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Subsector</b>								
Promotor-Productor	356,5	420,4	540,7	623,0	586,3	694,4	652,3	765,7
Fabricantes Aerogeneradores	236,2	303,5	320,8	446,0	557,1	628,0	515,4	398,0
Fabricantes de Componentes	332,1	367,2	392,1	420,6	468,1	526,3	420,5	318,2
Servicios	297,5	307,5	338,2	340,1	370,0	462,0	360,4	331,5
<b>PIB Directo</b>	<b>1.222,3</b>	<b>1.398,6</b>	<b>1.591,9</b>	<b>1.829,7</b>	<b>1.981,5</b>	<b>2.310,7</b>	<b>1.948,6</b>	<b>1.813,3</b>
<b>PIB Indirecto</b>	<b>845,4</b>	<b>967,4</b>	<b>1.101,1</b>	<b>1.265,6</b>	<b>1.370,6</b>	<b>1.492,2</b>	<b>1.258,4</b>	<b>1.171,0</b>
<b>PIB Directo + Indirecto</b>	<b>2.067,7</b>	<b>2.366,1</b>	<b>2.693,0</b>	<b>3.095,2</b>	<b>3.352,1</b>	<b>3.802,9</b>	<b>3.207,0</b>	<b>2.984,3</b>

Fuente: Elaboración Propia

Durante el período de vigencia del PER 2005-2010 la contribución directa e indirecta al PIB fue de 19.134,5 millones de €.

**Gráfico 16. Contribución al PIB acumulada en el periodo 2005-2010 en millones de € constantes (base 2010)**

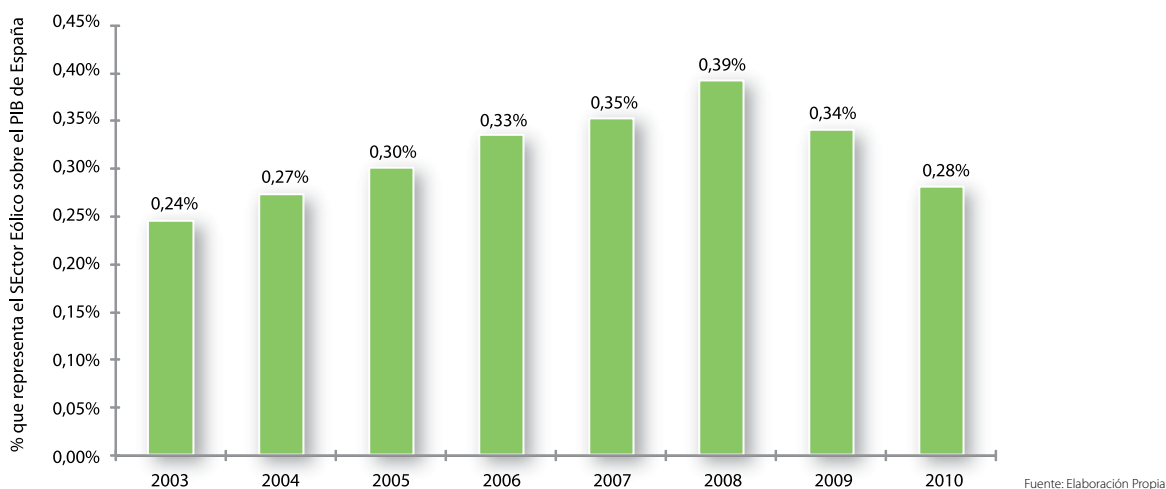


- En términos relativos respecto al total de la economía española, el Sector Eólico representó en 2010 aproximadamente un 0,28%, una caída de 0,06 puntos porcentuales respecto a 2009, y de 0,11 porcentuales respecto a 2008, situándose cerca de los valores de 2005.



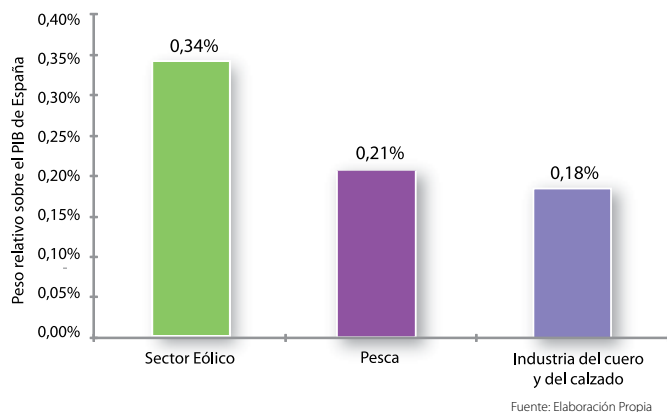
Autor: Antonio Jesús Moreno - Pilares de La Mancha

**Gráfico 17. Peso del Sector Eólico respecto al total de la economía española**

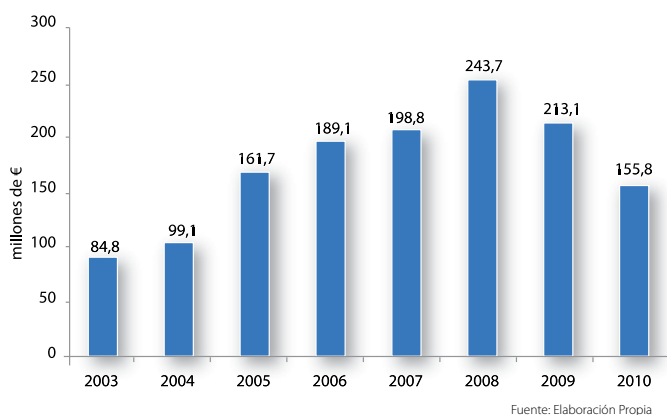


- En 2009<sup>4</sup>, la contribución del Sector Eólico al PIB representaba un 0,34% del total de España, muy superior a otros sectores tradicionales de la economía como la pesca o la industria del cuero y el calzado.
- Derivado de la reducción en los niveles de actividad del Sector, los impuestos y tasas satisfechos han disminuido: se observa una caída importante de las cuantías satisfechas en concepto de impuesto sobre sociedades/beneficios.

**Gráfico 18. Peso relativo del Sector Eólico y comparativo respecto a otros sectores tradicionales de la economía**



**Gráfico 19. Balanza fiscal del Sector Eólico**



Autor: Víctor Sánchez - Molinos

**Tabla 10. Balanza fiscal del Sector Eólico**

Millones de € corrientes	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Subvenciones	4,5	2,6	3,2	3,5	4,0	4,3	3,6	3,5
Tributos	10,5	9,5	15,7	18,0	23,6	27,2	24,2	22,4
Impuesto sobre sociedades	78,8	92,1	149,1	174,0	178,7	220,0	184,7	129,4
Otros Impuestos	0,0	0,1	0,1	0,5	0,5	0,7	0,6	0,6
<b>Balanza Fiscal</b>	<b>84,8</b>	<b>99,1</b>	<b>161,7</b>	<b>189,1</b>	<b>198,8</b>	<b>243,7</b>	<b>213,1</b>	<b>155,8</b>

Fuente: Elaboración Propia

<sup>4</sup> No existen datos desagregados por sectores económicos del año 2010.

## 2.4. Impacto en el empleo y la formación de los trabajadores

La reducción de los niveles de actividad del Sector Eólico, principalmente en las actividades industriales, se refleja muy claramente en el empleo. En este sentido, en 2010, muchas empresas fabricantes de componentes, aerogeneradores o prestadoras de servicios auxiliares, presentaron expedientes de regulación de empleo:

- En total, se ha cuantificado que el impacto ha sido la des-

trucción de 4.972 puestos de trabajo entre directos e indirectos solamente en 2010.

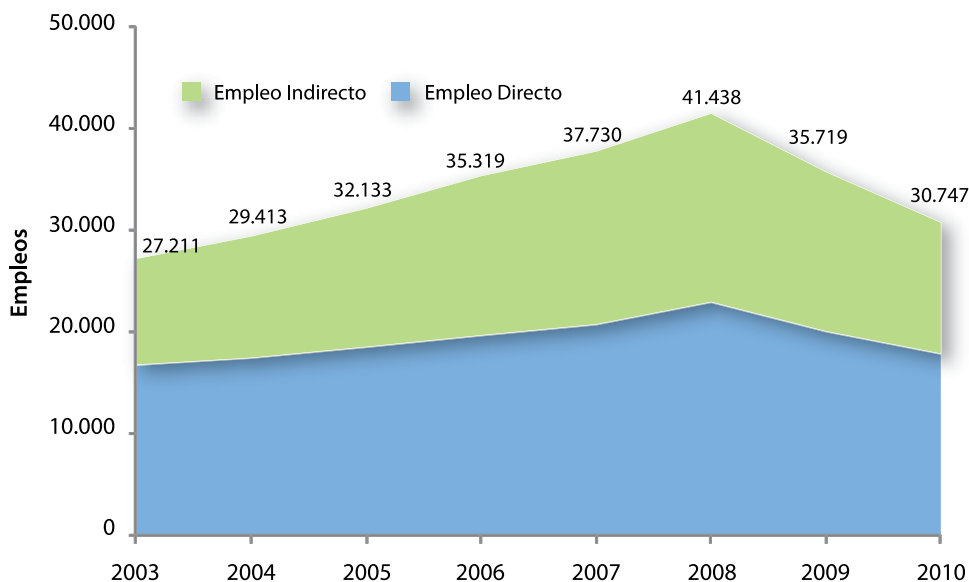
- Durante el periodo 2003-2008 el Sector Eólico había sido generador neto de empleo; en 2009, la tendencia cambió de signo, lo que sumado a lo descrito en 2010 ha hecho que en los últimos dos años se perdieran un total de 10.691 empleos directos e indirectos, un 25,8% de los empleos de 2008.

Tabla 11. Empleo directo e indirecto del Sector Eólico

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Empleo Total								
Empleo directo	16.802	17.495	18.562	19.698	20.781	22.970	20.092	17.898
Empleo Indirecto	10.409	11.918	13.571	15.621	16.949	18.468	15.627	12.849
Empleo directo + Empleo Indirecto	27.211	29.413	32.133	35.319	37.730	41.438	35.719	30.747

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 20. Empleo directo e indirecto del Sector Eólico

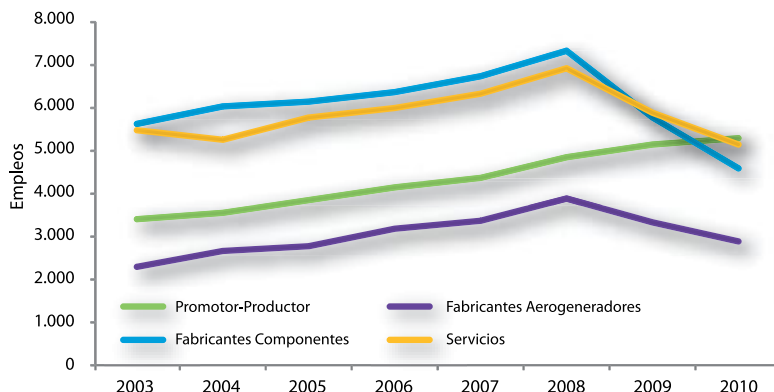


Fuente: Elaboración Propia

- Evaluado por subsectores, las actividades industriales (fabricantes de componentes y aerogeneradores) perdieron aproximadamente 1.600 empleos directos; estas áreas acumulan desde 2008 una pérdida de 3.740 empleos.

- El subsector servicios destruyó 745 puestos de trabajo, mientras que los productores de energía crearon 168 empleos.

Gráfico 21. Empleo directo por subsectores (2003-2010)



Fuente: Elaboración Propia

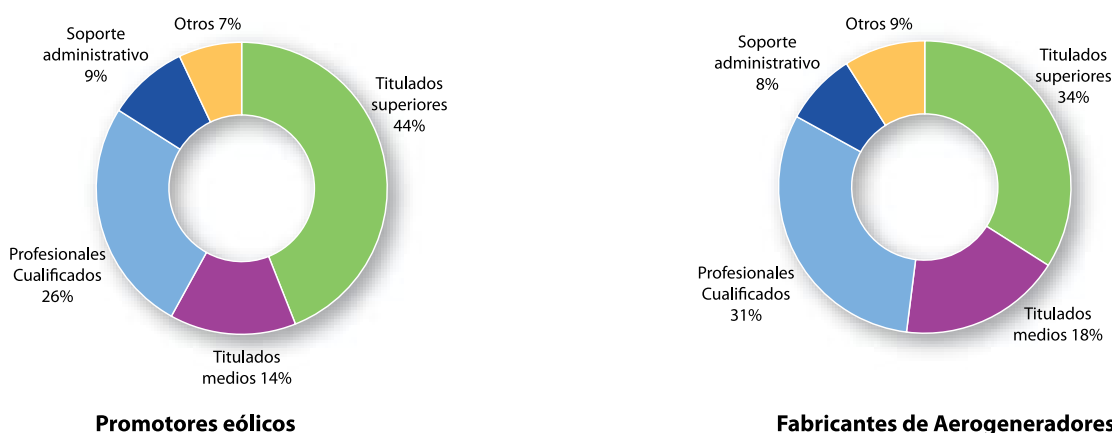
Tabla 12. Empleo directo por subsectores (2003-2010)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Empleo por subsector</b>								
Promotor - Productor	3.398	3.550	3.867	4.145	4.373	4.837	5.132	5.300
Fabricantes Aerogeneradosres	2.299	2.660	2.786	3.193	3.369	3.881	3.326	2.884
Fabricantes Componentes	5.632	6.015	6.158	6.366	6.716	7.323	5.754	4.579
Servicios	5.473	5.270	5.752	5.994	6.323	6.929	5.881	5.134
<b>Total</b>	<b>16.802</b>	<b>17.495</b>	<b>18.562</b>	<b>19.698</b>	<b>20.781</b>	<b>22.970</b>	<b>20.092</b>	<b>17.898</b>

Fuente: Elaboración Propia

- Es importante señalar que del empleo del Sector Eólico, una parte significativa son trabajadores con un elevado grado de cualificación, incluyendo titulados superiores y medios, y profesionales especializados. A partir de los datos publicados por las empresas en sus memorias anuales, puede deducirse que un alto porcentaje de los empleos posee estudios universitarios. Por otra parte, destaca la necesidad de contar con profesionales técnicos cualificados.
- Por otra parte, cabe destacar el creciente interés que existe por obtener una formación académica relacionada con las energías renovables en general y la eólica en particular. Actualmente existen más de 25 universidades o instituciones de formación que ofrecen cursos de especialización en temas relacionados con las energías renovables

Gráfico 22. Distribución del nivel de cualificación de las plantillas de promotores eólicos y fabricantes de aerogeneradores



Fuente: Elaboración Propia

## 2.5. La eólica en Canarias: potencial de ahorro en la factura eléctrica y crecimiento económico

En el año 2010 los sistemas eléctricos de Canarias cubrieron el 92,3% de la demanda eléctrica insular con instalaciones térmicas cuyos combustibles eran derivados del petróleo: fuel-oil y gasóleos.

Esta situación energética particular en los sistemas eléctricos de Canarias conlleva que **el precio del MWh generado por la generación eólica es inferior al coste medio variable de la generación convencional** (criterio éste que determina el despacho de la generación en los sistemas insulares).

El año 2009 fue un año donde los precios de los combustibles fósiles sufrieron una caída muy importante respecto a los valores máximos registrados en 2008. No obstante, en 2010 los precios aumentaron debido al incremento en la demanda en países emergentes, y a la inestabilidad política y económica que afectó a algunos de los principales productores de estos combustibles.

Por tanto, se deduce que si ya en un contexto de precios relativamente bajos de los combustibles fósiles, **la generación renovable en Canarias era rentable, lo es más aún con precios rozando máximos históricos**. Esto significa que la

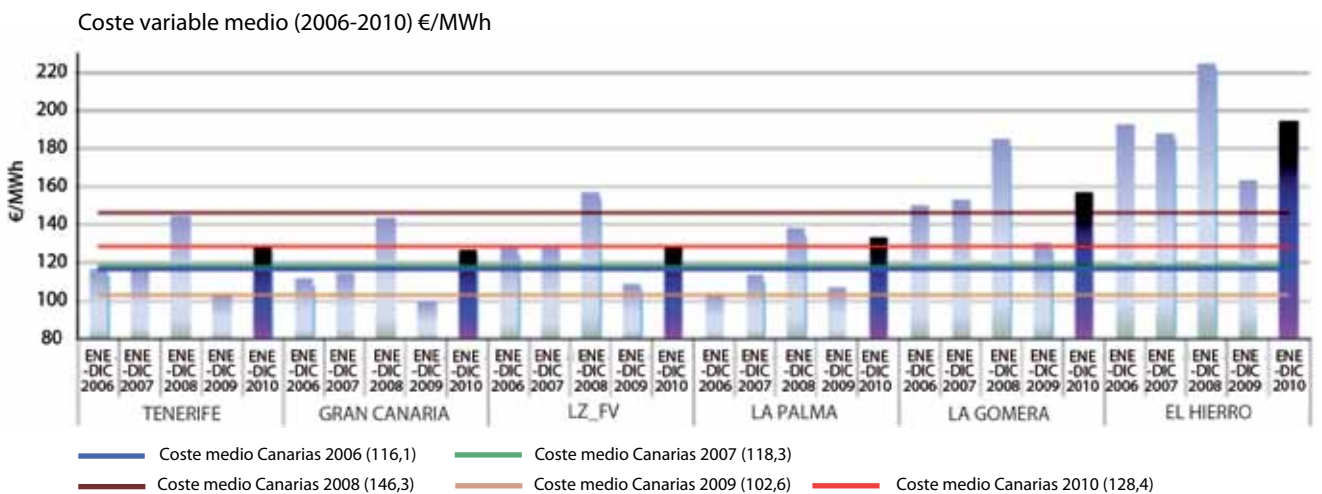
sustitución de generación convencional con combustible fósil por energía eólica contribuye a reducir considerablemente el coste de la generación en los sistemas eléctricos de Canarias.

De acuerdo con la información de Red Eléctrica de España, el coste variable medio de la generación en los seis sistemas eléctricos de Canarias ha sido casi siempre superior a 100 €/MWh. Se observa que en 2010 el coste variable medio de todos los sistemas aumentó desde los 102,6 €/MWh registrados en 2009 hasta los 128,4 €/MWh, lo cual representa un incremento de un 25,1% solamente en un año.

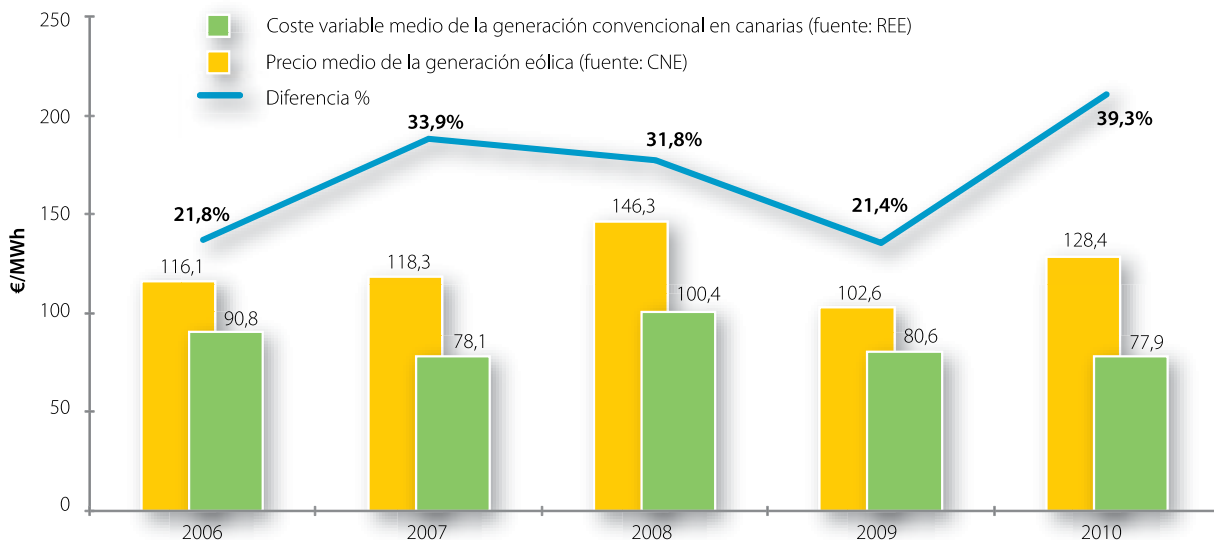
Asimismo, de acuerdo con los datos publicados por la Comisión Nacional de la Energía, el coste medio de generación eólica fue 77,9 €/MWh en 2010, un 3,4% inferior a 2009.

Los 8,2 TWh de generación con combustibles fósiles líquidos derivados del petróleo le costaron al sistema eléctrico español 1.053 Millones de Euros. Si los 1.025 MW de potencia eólica previstos en el Plan Energético de Canarias (PECAN) hubiesen estado funcionando de esa generación se hubiese hecho con eólica el coste total hubiera sido 898 M €, es decir 155 M € menos.

Gráfico 23. Coste variable medio de los sistemas eléctricos de Canarias.



**Gráfico 24. Comparativa entre el coste variable medio del régimen ordinario en los sistemas eléctricos de Canarias y la retribución media de la energía eólica.**



Fuente: Red Eléctrica de España y Comisión Nacional de Energía

Del gráfico anterior se desprende que:

- El **coste de generación convencional en Canarias ha sido**, no solamente en 2010 sino que en todos los años estudiados, superior al coste de generación eólica.
- La **diferencia media** entre las dos variables para el periodo 2006-2010 es de un **29,6%**.
- Derivado del fuerte incremento en el coste de la generación convencional y de la caída en la generación eólica en 2010, **la diferencia ha sido máxima, alcanzando el 39,3%**.
- En términos absolutos, la diferencia máxima también se registró en 2010: 50,5 €/MWh, superior a los 45,9 €/MWh registrados en 2008.
- La tendencia observada en el coste de generación convencional es ascendente mientras que la de la generación eólica tiende a disminuir.

A este ahorro en el coste de la generación debería añadirse el precio de los derechos de emisión de CO<sub>2</sub> necesarios para generar con combustible fósil (0,7 toneladas de CO<sub>2</sub> por

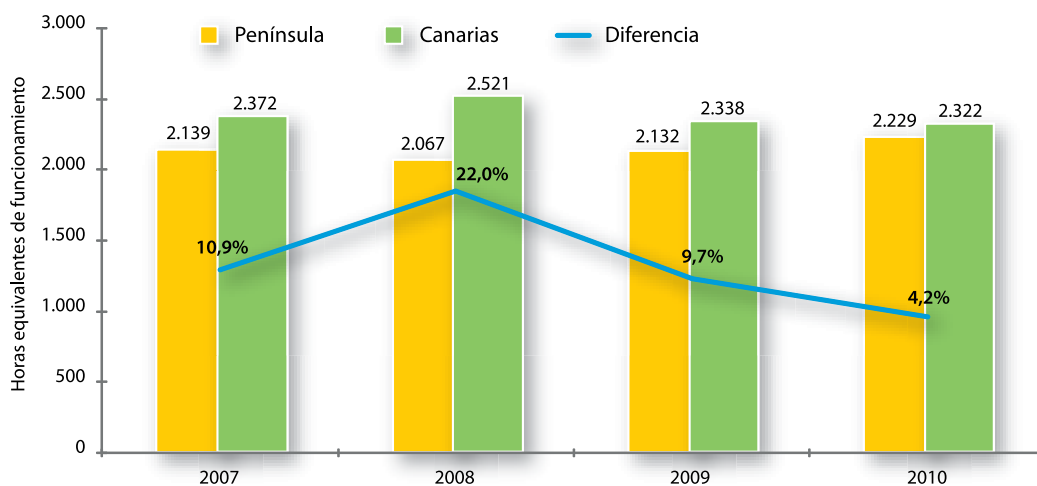
MWh generado ). Dado que el valor medio del derecho de emisiones de CO<sub>2</sub> fue de 14,7 €/Tn en 2010, 13,1 €/Tn durante el 2009 y de 21,1 €/Tn en 2008, **esto supone que el ahorro total de generar con eólica fue para esos años:**

- **60,66 €/MWh en 2010; 31,10 €/MWh en 2009 y 60,67 €/MWh en 2008.**
- Si se multiplica el ahorro en €/MWh por el total de la energía producida, en 2010 se ahorraron aproximadamente 20,7 millones de € por este concepto. No obstante, de haberse cumplido los objetivos establecidos en el PER 2005-2010, el ahorro hubiera sido superior a los 115,7 millones de €.

Una ventaja adicional que posee Canarias es su mayor disponibilidad del recurso eólico, con un número de horas de funcionamiento equivalentes superior que los registrados en la península. En el periodo 2007-2010, de acuerdo con la información publicada por la Comisión Nacional de la Energía, **los parques eólicos canarios funcionaron una media de 11,7% más que los de la península, 2.388 frente a 2.142 horas.**



**Gráfico 25. Horas equivalentes de funcionamiento de la eólica en Canarias y en Península (2007-2010).**



Fuente: Red Eléctrica de España y Comisión Nacional de Energía

Se estima que el número de horas de funcionamiento equivalentes para la generación que se instalaría en el futuro sería superior a las 3.200 horas (mejores emplazamientos, máquinas más eficientes). En este sentido, la incertidumbre e inseguridad jurídica generada, incluyendo una legislación que no considera la singularidad de los sistemas aislados, y los requisitos administrativos excesivos, suponen una barrera muy importante al desarrollo de la eólica en Canarias.

### Contribución al PIB y al empleo

A finales de 2010, la capacidad eólica instalada y la energía generada en Canarias por esta tecnología fue aproximadamente 141 MW y 342 GWh respectivamente. Utilizando ratios de valor añadido por ingreso y empleo por MW instalado, se ha estimado que la contribución al PIB y al empleo durante el año 2010 que aportaron los productores de energía en Canarias fue:

- **10,3 millones de € constantes** (base 2010) de contribución al PIB.
- Existencia de aproximadamente **40 empleos directos**.

No obstante, el desarrollo de la eólica en Canarias no ha cumplido los objetivos establecidos en el PER 2005-2010, que establecía en 630 MW la capacidad prevista para el final de este periodo.

De haberse conseguido cumplir con los objetivos establecidos en el PER, y suponiendo una utilización media de la capacidad adicional a la existente de 3.200 horas equivalentes de funcionamiento, en 2010 el impacto de la eólica en el PIB y en el empleo podrían haber sido mucho mayores a los descritos.

En concreto, se ha estimado que:

- La contribución adicional al PIB derivado de **la producción de energía eólica hubieran sido 101,5 millones de €.**
- **Existirían 167 puestos de trabajos adicionales directos** atribuibles a la producción eólica.
- Se hubiera generado una cantidad relevante de puestos de trabajo durante los trabajos de construcción de los parques.

Asimismo, se ha estimado que las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas por la producción eólica han sido aproximadamente 205 mil toneladas, mientras que la reducción en importaciones de combustible fósil ha sido de 82 mil teps. En términos monetarios, esto representó un ahorro de 3,0 millones de € en derechos de CO<sub>2</sub> y 31,7 millones de € en combustibles fósiles.

No obstante, **si se hubieran conseguido los objetivos, el ahorro adicional hubiera sido el siguiente:**

- **942,3 miles de toneladas de CO<sub>2</sub>; 13,6 millones de €.**
- **375,8 miles de teps; 145,0 millones de €.**

## 3. Beneficios medioambientales y reducción de la dependencia energética

### 3.1. Metodología y cálculo de la energía sustituida

La generación de electricidad a partir de combustibles fósiles (ciclos combinados de gas natural, carbón y fuel/gas) presenta unas externalidades o costes externos no incluidos dentro de los costes de producción que la generación con energía eólica no posee:

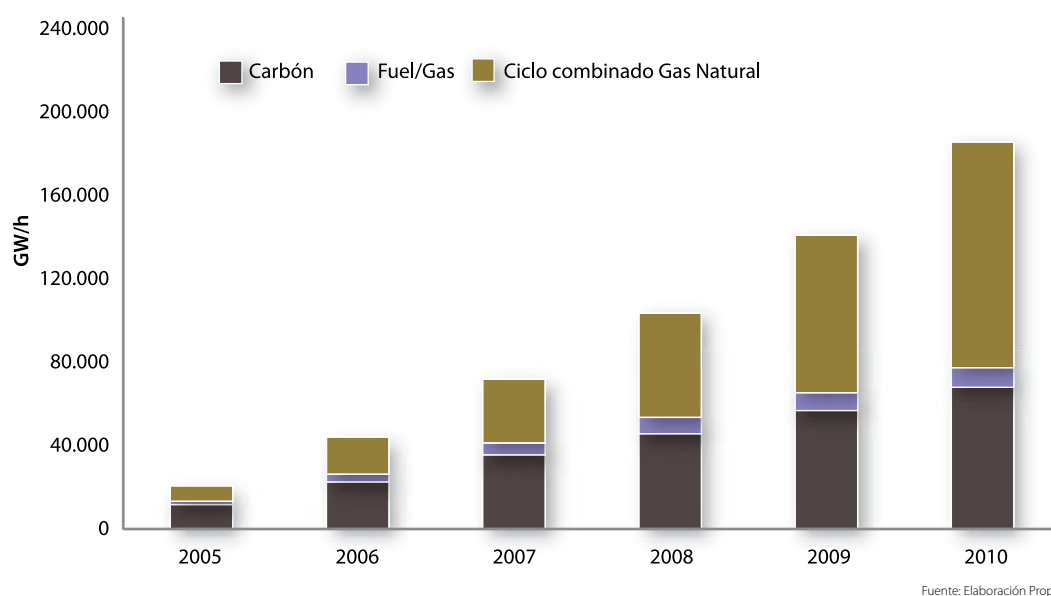
- Las energías convencionales emiten gases de efecto invernadero, contribuyendo al calentamiento global: la sustitución de estas fuentes por energías renovables favorece el cumplimiento de los objetivos establecidos por la UE y España para la reducción de estas emisiones.
- Los combustibles fósiles se localizan casi en su totalidad fuera de las fronteras de España, lo cual implica para nuestro país una alta dependencia energética del exterior y la transferencia de importantes cantidades de dinero al extranjero.
- Los precios de los combustibles fósiles presentan una alta volatilidad, mucho mayor que las previsiones de costes de generación con eólica.
- La seguridad en el suministro de los mismos supone un riesgo elevado para nuestra economía.

Con el objetivo de evaluar cuantitativamente los efectos positivos de la penetración de la energía eólica dentro del sistema eléctrico nacional, se ha desarrollado la siguiente metodología:

- **Energía convencional sustituida:** se utiliza la energía generada con eólica y se trabaja bajo el supuesto de que son combustibles fósiles los sustituidos. Para ello, se utiliza el mix de generación fósil de España para asignar el volumen de gas natural, carbón y fuel evitado.
- **Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas:** se cuantifican las toneladas de CO<sub>2</sub> que estas tecnologías hubieran emitido a la atmósfera de acuerdo a los valores publicados por Red Eléctrica de España y a la energía sustituida calculada en el apartado anterior.
- **Importaciones de combustibles fósiles evitadas:** para valorar el efecto en la reducción de dependencia energética, se estiman las importaciones de combustibles fósiles sustituidas en términos de toneladas equivalentes de petróleo.
- **Ahorro en derechos de emisión de CO<sub>2</sub> y en importaciones:** se cuantifica el ahorro económico que supone en derechos de emisión de CO<sub>2</sub> así como en importación de combustibles fósiles de acuerdo a los precios de estas variables.

La eólica produjo 43.692 GWh en 2010; en términos acumulados durante el período de vigencia del PER 2005-2010 la energía producida por la eólica fue 181.736 GWh. De cumplirse, los objetivos de penetración de energía eólica establecidos en el borrador del PER 2011-2020, la producción eólica aumentará hasta los 55.703 GWh en 2015 y 73.485 GWh en 2020.

Gráfico 26. Producción de electricidad mediante carbón, fuel/gas y gas natural sustituida (acumulado 2005-2010)



### 3.2. Beneficios medioambientales

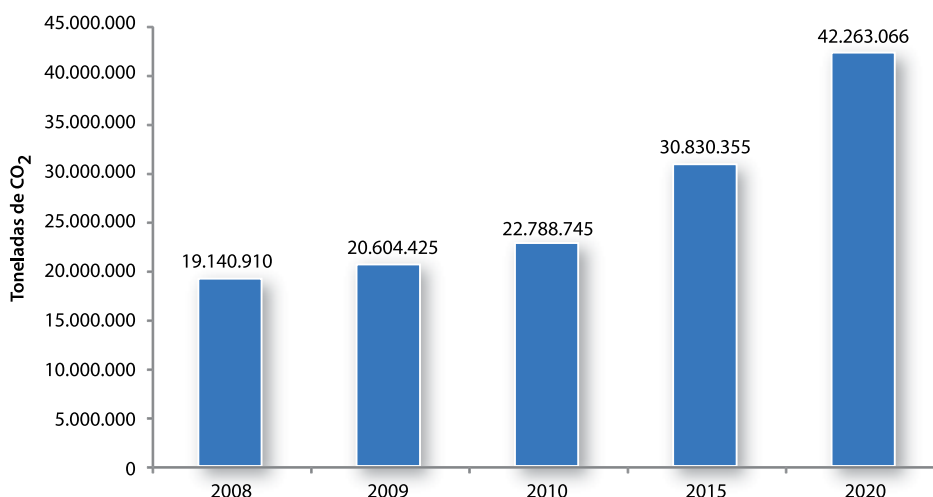
De acuerdo con los cálculos realizados, la eólica supuso en términos de beneficios para el medioambiente:

- Evitar la emisión de 22,8 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera en 2010, siendo el total acumulado el período 2005-2010 de aproximadamente 110 millones de tone-

ladas de CO<sub>2</sub> evitadas. Evaluado en términos económicos, en 2010 se ahorraron 329,8 millones de € en derechos de emisión.

- En el futuro, y de cumplirse los objetivos establecidos en el PER, la energía eólica supondrá evitar más de 30,8 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en 2015 y más de 42,2 de millones toneladas de CO<sub>2</sub> en 2020.

**Gráfico 27. Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas en el período 2008-2010. Previsión 2015 y 2020**



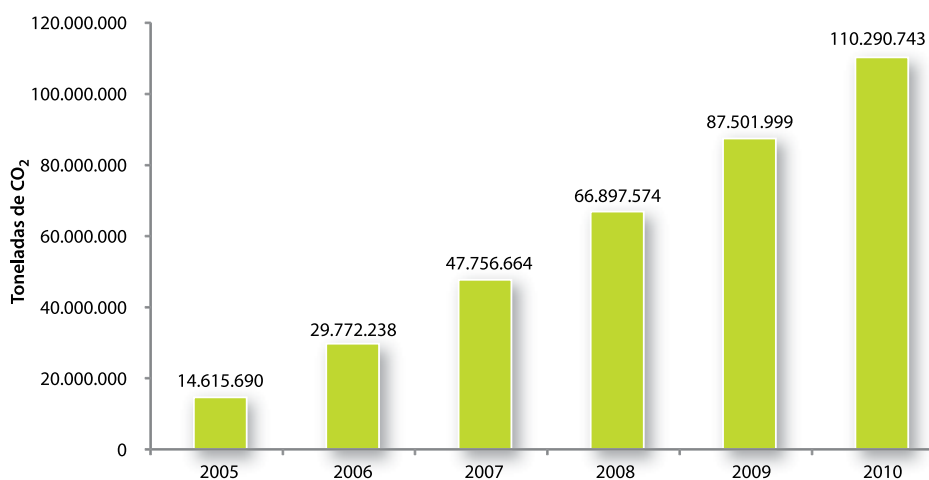
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 13. Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas en el período 2008-2010. Previsión 2015 y 2020**

Toneladas de CO <sub>2</sub> eq	2010	2015	2020
Carbón	10.360.674	13.469.030	18.463.703
Fuel/Gas	630.510	1.040.834	1.426.803
Ciclo Combinado	11.797.561	16.320.490	22.372.559
<b>Total</b>	<b>22.788.745</b>	<b>30.830.355</b>	<b>42.263.066</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 28. Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas acumuladas (2005-2010)**



Fuente: Elaboración Propia

### 3.3. Reducción de la dependencia energética

La producción de energía eólica contribuye de forma muy significativa a reducir las importaciones de combustibles fósiles. Según los cálculos realizados:

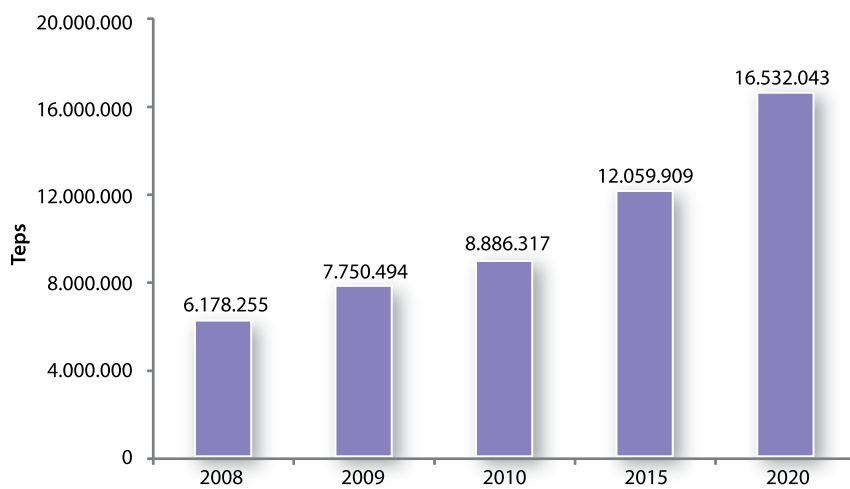
- Durante el año 2010 la producción de energía eólica en España ha evitado importar alrededor de 8,9 millones de toneladas equivalentes de petróleo.

Esto ha supuesto en términos económicos un importante

ahorro para España. De acuerdo a los precios de los combustibles fósiles, la energía eólica ahorró en 2010 más de 1.616,1 millones de € en importaciones de combustibles fósiles.

- Desde el año 2003, las importaciones evitadas de combustibles fósiles ascienden a 43,1 millones de teps y para 2015 y 2020, se prevé que la energía eólica sustituiría la importación de un total de 12,0 y 16,5 millones de teps respectivamente.

Gráfico 29. Importaciones evitadas en teps acumuladas en el período 2003-2010, 2015 y 2020.



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14. Importaciones evitadas en teps acumuladas en el período 2003-2010, 2015 y 2020.

Importaciones evitadas (teps)	2010	2015	2020
Carbón	2.557.946	3.357.844	4.603.021
Fuel/Gas	234.735	522.843	716.728
Ciclo Combinado	6.093.635	8.179.222	11.212.294
<b>Total</b>	<b>8.886.317</b>	<b>12.059.909</b>	<b>16.532.043</b>

Fuente: Elaboración Propia

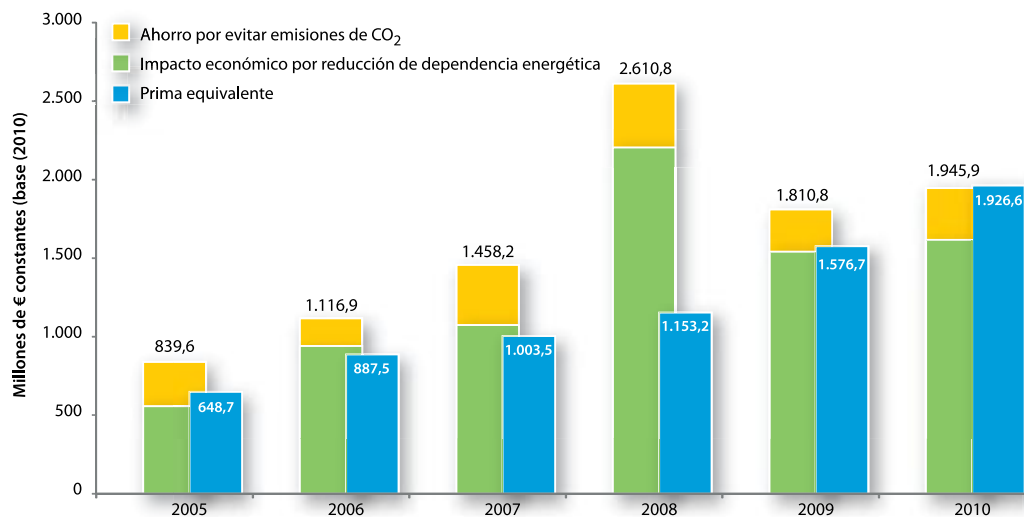
- Adicionalmente, se ha realizado una comparativa entre las primas pagadas a la generación eólica y los ahorros calculados previamente. Se observa en la siguiente ilustración que para el periodo 2005-2010, las primas siempre fueron inferiores excepto en 2010, cuando el precio del mercado estuvo muy bajo y por tanto, el peso de las primas en la retribución eólica fue ligeramente mayor.

En términos acumulados, los ahorros superan en más de 2.000 millones de € las primas recibidas.

Precio *	2010
Gas natural (€/MMbtu)	5,23
Carbón (€/ton)	70,13
Fuel (€/ barril Brent)	60,19

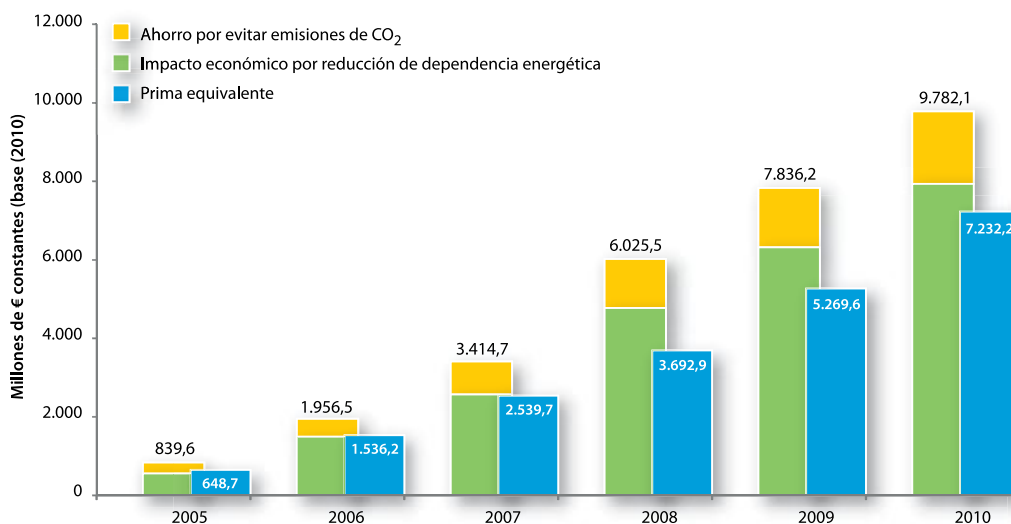
\* Precios estimados de los combustibles

**Gráfico 30. Comparativa entre las primas pagadas a la generación eólica y el ahorro por evitar emisiones de CO<sub>2</sub> y sustituir importaciones de combustibles fósiles. (millones de€)**



Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 31. Comparativa entre las primas pagadas a la generación eólica y el ahorro por evitar emisiones de CO<sub>2</sub> y sustituir importaciones de combustibles fósiles (acumulado - millones de€)**



Fuente: Elaboración Propia

### 3.4. Otros factores económicos relacionados con la eólica

#### Riesgo de suministro

La dependencia energética de España supera en media a la de la mayoría de los países de nuestro entorno, por lo que la volatilidad de los precios y el riesgo que implica importar una gran parte de nuestros inputs energéticos son mayores.

Estos factores suponen una amenaza para el correcto funcionamiento de la economía ya que un corte en el suministro de cualquiera de los combustibles por parte de otros países conllevaría consecuencias muy negativas para los diferentes sectores económicos. Asimismo, la volatilidad en el precio de los combustibles fósiles genera incertidumbre: evidencia de ello son las medidas adoptadas por el gobierno el pasado mes de febrero.

Hay que destacar que si bien esta situación no es muy habitual y que existen medidas que mitigan los efectos, se han observado en estos últimos tiempos una serie de conflictos de carácter socio-político entre diferentes países que han conducido, entre otros efectos, a un corte del suministro de algún input energético durante un periodo de tiempo.

Con el objetivo de poder cuantificar el impacto que tendría una situación de estas características en la economía, se ha realizado una estimación de la pérdida en términos de PIB que implicaría el corte de suministro de gas natural desde nuestro principal proveedor (Argelia).

El estudio cuantifica el impacto que tendría el corte de suministro de este combustible en 1, 10 y 20 días, y además estima la cantidad de días de corte de suministro que equivaldría a una pérdida del 1% del PIB:

- De acuerdo con los cálculos realizados, un corte de sumi-



Autor: Santiago Muñoz - Eolo grande

Imagen 1. Artículos de prensa que tratan los riesgos asociados a la dependencia energética



nistro del mayor proveedor de gas natural durante un día supondría la pérdida 31.066 teps; en 20 días esta cifra sería 621.321 teps, el equivalente al 1,76% del consumo de energía primaria anual<sup>7</sup>.

- En términos económicos, la pérdida sería el equivalente a 250,3 millones de € en el PIB de España; si el corte se extendiese hasta los 42 días, la pérdida sería 10.626 millones de €, el equivalente al 1% del PIB español.

Gráfico 32. Simulación del impacto que tendría en el PIB de España un corte de suministro del principal proveedor de gas natural

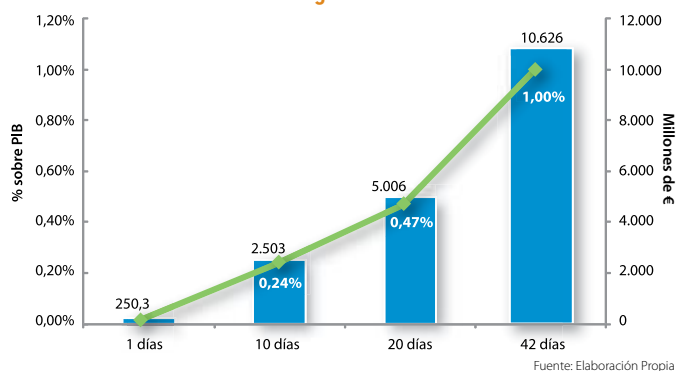


Tabla 15. Simulación del impacto que tendría en el PIB de España un corte de suministro del principal proveedor de gas natural

Escenario	1 día	10 días	20 días	42 días
Corte de suministro de gas natural (teps)	31.066	310.660	621.321	1.318.794
Pérdida económica (en términos de PIB-millones de euros)	250,3	2.503	5.006	10.626
% sobre el total del PIB de España	0,02%	0,24%	0,47%	1,00%

Fuente: Elaboración Propia

<sup>7</sup> Consumo de energía primaria: datos del Instituto Nacional de Estadística (2009)

### Intercambios internacionales y primas

De acuerdo con la información publicada por Red Eléctrica de España, durante el periodo 2004-2010, España ha sido exportadora neta de electricidad. **En 2010, el saldo de los intercambios eléctricos ha sido de exportador neto con todos los países con los que España tiene interconexión.**

La causa de esta situación ha sido que en 2010 el precio del mercado español de electricidad ha sido inferior al de los países vecinos, debido principalmente a la gran aportación de energía hidráulica y eólica al sistema lo que ha desplazado del mercado a tecnologías con costes marginales de generación superiores como los ciclos combinados o las centrales de carbón.

**Tabla 16. Intercambios internacionales de energía eléctrica.**

Saldo de los intercambios internacionales físicos de energía eléctrica (GWh)					
Año	Francia	Portugal	Andorra	Marruecos	Total
2006	4.410	-5.458	-229	-2.002	-3.279
2007	5.487	-7.497	-261	-3.479	-3.280
2008	29	-94	-278	-4.212	-5.750
2009	1.590	-4.807	-299	-4.588	-11.040
2010	-1.387	-2.931	-270	-3.902	-8.104

\*Un valor negativo representa un saldo exportador.

Fuente: Red Eléctrica de España



## 4. Inversión en infraestructura de red

Una parte relevante de la inversión que supone la construcción y puesta en funcionamiento de un parque incluye las actuaciones destinadas a conectar el punto de producción de la energía hasta la red de transporte y distribución eléctrica. En este sentido, “las instalaciones conectadas a la red de transporte deberán estar dotadas de los elementos necesarios para garantizar que su funcionamiento permita la operación normal del sistema eléctrico, y que su comportamiento sea el previsto en situaciones excepcionales”.

Se requiere del titular de la instalación, la “adopción de las medidas de diseño y/o control necesarias para que la misma cumpla con los requisitos técnicos (establecidos)”. El cumplimiento de estos requisitos es financiado por los promotores de los parques eólicos, siendo gestionadas las instalaciones por los operadores de red en caso de que afecten al sistema eléctrico en su conjunto. **En la mayoría de los casos, la inversión que se realiza contribuye a mejorar la fiabilidad y seguridad del sistema eléctrico en su conjunto.**

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades invertidas por el sector eólico en concepto de conexio-

nes a red en los últimos años. Para ello, en primer lugar se ha identificado una muestra representativa de parques durante el periodo 2002 hasta 2009. Posteriormente, se ha cuantificado dicho esfuerzo en términos de inversión por MW analizado y se han extrapolado los resultados obtenidos al conjunto de la potencia conectada entre 2002 y 2010<sup>8</sup>.

La potencia sobre la que se ha realizado la evaluación suma 5.610 MW, lo cual representa aproximadamente un 33,6% de la potencia instalada durante el periodo evaluado. La distribución geográfica de la muestra incluye instalaciones localizadas en Castilla La Mancha, Andalucía, Aragón, Galicia y Cataluña.

Como resultado de la estimación realizada, se han obtenido los siguientes resultados:

- **El coste medio en euros por MW** instalado en concepto de inversiones por conexión a la red fue **63.192 €/MW**.
- Extrapolando estos resultados al conjunto de la potencia instalada en España, se obtiene **que la inversión acumulada durante el periodo 2002-2010 ha sido superior a los 1.056 millones de €** (constantes base 2010).



Autor: David Rodríguez - Poste luz

<sup>8</sup> Las pruebas realizadas han tenido una base estadística suficiente para garantizar que la población revisada no contiene un porcentaje de error superior al 1%. La mencionada base estadística asegura estas condiciones con un nivel de confianza mínimo del 99%.



## 5. Valoración de los mecanismos establecidos para la adjudicación de potencia

La instalación de parques eólicos repercute de manera positiva en el territorio en los que se construyen ya que suponen creación de riqueza y la generación de empleos directos, así como los efectos indirectos que se producen en las economías de los municipios afectados.

Las comunidades autónomas, que cuentan con competencia para autorizar la instalación de capacidad de producción, han identificado en las renovables en general y en la eólica en particular, oportunidades para fomentar el desarrollo económico de sus municipios y, en este sentido, han celebrado diferentes concursos para la adjudicación de potencia eólica en su territorio.

La mayoría de estos concursos exige, además de las inversiones propias del parque eólico, el compromiso de realizar inversiones industriales en la zona, como condición indispensable para la adjudicación de la potencia. En muchas ocasiones, estas inversiones no tienen relación con la industria eólica y pueden llegar a suponer un coste excesivo que desincentiva el desarrollo de esta tecnología.

Por otra parte, hasta 2013 no está permitida la inscripción en el registro de preasignación de nueva potencia ni se encuentra definida la retribución que percibirán las instalaciones construidas a partir de esa fecha, añadiendo un componente más de incertidumbre.

A continuación se recogen los principales inconvenientes que se han observado como consecuencia de los procedimientos para adjudicación de potencia eólica:

Las exigencias impuestas por las CCAA en la adjudicación de MW vía concurso suponen:

- Un sobrecoste por virtud de las exigencias asociadas (planes industriales, etc.) a la obtención de la capacidad, en muchos casos no relacionadas con el proyecto eólico, pero cuyo coste se traslada al proyecto
- Actualmente además, se están adjudicando proyectos con inversiones /planes industriales asociados sin conocer la retribución que tendrán --> los promotores adquieren compromisos económicos que no saben si harán el proyecto viable económicamente
- Como consecuencia del punto anterior, **en muchos de los concursos eólicos se ha adjudicado potencia a diferentes empresas o grupos empresariales sin experiencia previa en energía eólica**, y por tanto, sin la capacidad técnica de poner en funcionamiento y operación los parques. Esto produce retrasos en el desarrollo de la inversión en el parque como en el resto de compromisos adquiridos.

Esto implica una alta probabilidad de que los adjudicatarios no realicen los proyectos:





Autor: Marcos Martínez - Viento del Cantábrico

- Por desconocimiento del sector (requisitos técnicos y administrativos)
- Mercado secundario (venta de papeles a promotores eólicos)
- Falta de financiación
- Dada la variedad de inversiones posibles y la imposibilidad de realizar un sistema de clasificación completo, **se producen situaciones de falta de claridad de los requisitos exigidos.** La poca transparencia en los criterios de adjudicación, la falta de homogeneidad entre las distintas CCAA, y la arbitrariedad en la valoración y adjudicación, la contabilización como válidas de inversiones que iban a realizarse previamente, eliminándose el efecto incentivador perseguido, son ejemplos de la incertidumbre financiera y jurídica que este tipo de concursos genera.
- **El establecimiento de requisitos adicionales supone una carga administrativa relevante:** se demoran los plazos de resolución y de ejecución de los proyectos además de añadir un coste administrativo importante para la administración pública.
- Por último, **muchos de los concursos celebrados en los últimos años se encuentran actualmente en suspenso o han sido anulados definitivamente a raíz de diferentes cuestiones:** requerimientos medioambientales, errores en plazos y procedimientos legales, o incluso presuntas irregularidades en la adjudicación de la potencia.

La tabla a continuación presenta un resumen de los diferentes concursos eólicos celebrados en España en los últimos años y su estado.



Autor: Manuel Navarro Forcada - El abrazo

**Tabla 17. Concursos eólicos celebrados por comunidades autónomas**

Comunidad Autónoma	Fecha concurso	Potencia Adjudicada / Prevista (MW)	Estado
Andalucía	Convocado en febrero 2008 y adjudicado en febrero 2009	500	La normativa estatal en mayo de 2009 (con la creación del Registro de Preasignación) dejó fuera a 30 de los 32 parques adjudicados por la Junta.
	Junio (2011)	1.000	Fecha cierre sept. 2011. Pendiente resolución.
Aragón	Convocado entre agosto - diciembre 2010 (diferentes zonas).	1.200	Resueltas 5 de las seis zonas del concurso.
Cantabria	Adjudicado en junio de 2010	1.336	Resuelto pero recurrido por empresas y grupos ecologistas. Empresas adjudicatarias han declarado su incapacidad técnica para la instalación de potencia.
Castilla La Mancha	Previsto para 2011	1.175 - 1.000	Bases del concurso pendiente de publicación.
Cataluña	Adjudicado en octubre 2010	769	En suspenso la definición de las Zonas de Desarrollo Prioritario. Se ha denegado el Recurso de Súplica, por lo que la Generalitat de Cataluña ha presentado un recurso al Tribunal Supremo.
Extremadura	Convocado en 2005	470	Anulado por incumplimiento de decreto (falta de documentación).
	Convocado a finales de 2007	501	Resuelto en verano de 2008, aunque los parques eólicos no autorizados en el registro de pre - asignación.
Galicia	Adjudicado en diciembre 2008	2.300	Anulado por presuntas irregularidades en el proceso
	Adjudicado en noviembre 2010	2.325	Resuelto.
Islas Canarias	Convocado en octubre de 2004.	334	Anulado por irregularidades en el proceso.
	Convocado en Abril de 2007 y no adjudicado hasta junio de 2010.	440	Resuelto aunque los retrasos impidieron la inscripción en el Registro de Pre - Asignación.
Comunidad Valenciana	Adjudicación en junio 2009	394,5	Resuelto.

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla anterior se desprende que prácticamente la totalidad de la potencia adjudicada por los diferentes concursos no ha sido construida ni se prevé que comience su construcción hasta 2013 ya que no existe un marco retributivo definido y solamente algunos de los parques del concurso de Andalucía y de Canarias se en-

cuentran inscritos en el Registro de Pre-Asignación.

Esta falta de certezas respecto a la realización de las inversiones conlleva también un considerable retraso en la ejecución de los planes industriales asociados a los concursos, lo que produce un impacto muy relevante en la economía y el empleo de las diferentes comunidades afectadas.

## 6. Conclusiones

**E**l año 2010 confirma la relevancia del sector eólico para la economía española, aunque debido a la incertidumbre respecto a la retribución de la eólica a partir de 2013 y la aparición de una fuerte competencia de empresas con estructuras de costes más bajas en los mercados internacionales, las áreas industriales han visto por segundo año consecutivo una caída en su volumen de actividad. Evidencia de ello es que la instalación de potencia en 2010 ha sido inferior a la media registrada en la última década.

Por el contrario, en 2010 el Sector ha marcado un máximo en términos de generación eólica, superando a Alemania y convirtiéndose en el primer productor de energía eólica a nivel europeo, a pesar de contar con un diferencial en la potencia instalada de aproximadamente 6.500 MW.

En este contexto, **es necesario definir con urgencia un marco retributivo estable, previsible, que garantice una rentabilidad adecuada de las inversiones que realicen las empresas que apuestan por la energía eólica.** Sin un marco legal de estas características, resulta imposible realizar una estimación de los ingresos de los proyectos y por tanto, el acceso de los mismos a la financiación.

Es importante señalar que la ejecución de proyectos de estas características se extiende durante periodos de tiempo amplios, por lo tanto **la inexistencia de unas reglas de juego a partir de 2013 está produciendo una reducción de actividad muy relevante en Sector, que de continuar en los próximos meses podría suponer para España el desmantelamiento de un sector industrial muy potente y de gran relevancia internacional:** se estaría perdiendo la oportunidad de aprovechar el importante crecimiento previsto para esta tecnología a nivel europeo para los próximos años.

Los principales resultados en el apartado socioeconómico han sido los siguientes:

- **Contribución al PIB en 2010: 2.984,3 millones de €** (suma de la aportación directa e indirecta del sector); esta cifra representó una caída del 6,9% en términos reales respecto a 2009. El impacto fue mayor en los subsectores industriales (fabricantes de aerogeneradores y componentes) y no fue superior gracias al crecimiento del subsector de productos de energía.

Empleos en la industria: **en 2010 se redujo el empleo en el sector en casi 5.000 personas entre empleos directos e indirectos. A finales de año la industria empleaba a 30.747 trabajadores.** Es relevante señalar que el 42% de estos empleos son indirectos y se derivan del fuerte efecto arrastre que tiene este sector en el resto de las actividades económicas.

A pesar de la caída en la contribución al PIB y la reducción en el empleo, el Sector Eólico tiene en España un impacto económico muy superior al de otros sectores de actividad. El hecho de que una gran parte de la cadena de valor del Sector esté cubierta por empresas nacionales, y que un alto porcentaje de las actividades que se desarrollan requieran la aportación de un elevado valor añadido, repercute positivamente en la economía.

En este sentido, revertir la tendencia de crecimiento negativo supondrá no sólo la recuperación del sector eólico, sino también un fuerte empuje para la economía española en su conjunto.

### Reducción de la contribución económica de las actividades de fabricación

Debido a la incertidumbre regulatoria existente con respecto a la evolución futura de modelo económico de la generación eólica en España, **los promotores han paralizado el desarrollo de nuevas inversiones hasta que se establezca el nuevo modelo retributivo. Esto ha supuesto la caída de la suministro de equipos y componentes hasta niveles de demanda casi irrelevantes.**

En los dos últimos ejercicios, las actividades de fabricación de aerogeneradores y de componentes han visto reducida de forma significativa su contribución al producto interior bruto debido al desplome de la demanda:

- La fabricación de aerogeneradores redujo su aportación al PIB en 230,0 millones de euros durante el periodo 2008-2010 (36,6%); paso de 628,0 millones de euros en 2008 a 398,0 millones en 2010.
- La reducción de actividad también se manifestó en la fabricación de componentes, la contribución al PIB de esta actividad se redujo en 208,1 millones de euros (39,5%); pasó de 526,3 millones de euros en 2008 a 318,2 millones en 2010.

Esta reducción de actividad se ha visto también manifestada en la pérdida de empleo: 997 empleos (25,7%) se perdieron en la fabricación de equipos en el periodo 2008-2010 y 2.744 empleos (37,5%) en la fabricación de componentes. A estas cifras habría que sumar la reducción de empleo inducido en otras actividades económicas.

De no resolverse la incertidumbre regulatoria en el corto plazo se pondrá en riesgo el futuro de la industria eólica española. Podría **resultar paradójico que para cubrir los importantes objetivos de aumento de potencia de generación eólica previstos para esta década en España, y en el resto de la Unión Europea, el sector eólico industrial español**

**hubiese perdido su posición de liderazgo internacional:** se está perdiendo una oportunidad de consolidar un sector industrial de vanguardia, en el que las empresas españolas siempre han sido la referencia.

En los últimos años, nuestra industria había alcanzado una posición estratégica envidiable caracterizada por:

- Liderazgo de los agentes españoles del Sector Eólico a nivel internacional en todas las fases de la cadena de valor, con una fuerte presencia en los principales mercados.
- Acceso a una mano de obra altamente cualificada y numerosa, de hecho los profesionales del sector son muy demandados en el extranjero.
- Existencia de industrias complementarias y auxiliares especializadas competitivas, que ha facilitado el rápido acceso a componentes y servicios críticos de la cadena de valor, y ha favorecido los procesos de innovación y el desarrollo de mejoras.
- Fuerte rivalidad en el mercado nacional en el que participan los líderes del sector a nivel internacional: la existencia de competencia interna ha exigido a los agentes obtener mayores niveles de eficiencia y rendimiento, y les obligado a abrirse al exterior para acceder a nuevos mercados y conseguir mayores economías de escala.
- Adaptación a una demanda interior muy exigente, desde una doble perspectiva:

- Ha habido que adaptarse a las exigencias de los principales operadores mundiales de instalaciones de energía eólica (son españoles o tienen presencia relevante en España).
- Ha habido que adaptarse a unos requerimientos técnicos más exigentes que en otros sistemas eléctricos.

Sería un error desaprovechar la posición de liderazgo y las ventajas competitivas alcanzadas por no resolver la incertidumbre existente con relación a la evolución del marco regulatorio.

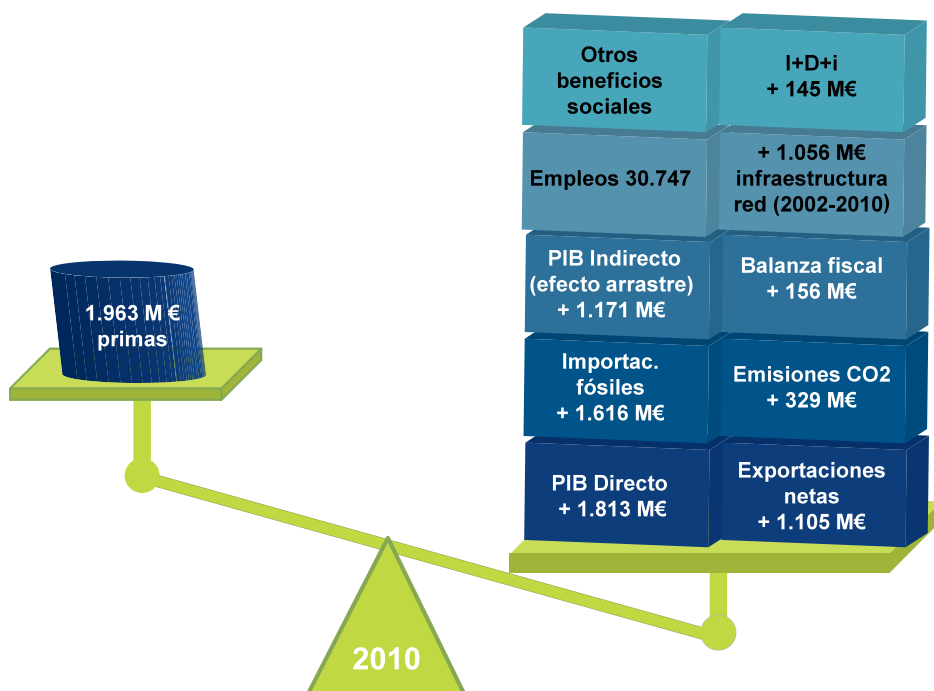
- Emisiones de gases de efecto invernadero **evitadas por la sustitución de combustibles fósiles en 2010: 22,8 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>**, lo que representó un ahorro en derechos de emisión de aproximadamente 329,8 millones de €.
- **Sustitución de importaciones de combustibles fósiles: 8,9 millones de teps**, lo cual supuso un ahorro económico de 1.616,1 millones de €.

El **ahorro acumulado** por estos dos conceptos durante el periodo 2005-2010 supera a las primas recibidas por la eólica en más de 2 mil millones de €.

- La eólica ha invertido en concepto de conexiones a la red eléctrica con más de 1.056 millones de € durante el periodo 2002-2010, reforzando la seguridad y calidad del sistema eléctrico en su conjunto.
- Las empresas del sector han invertido 145 M € en I+D+i.

<sup>9</sup> Objetivo de potencia para 2020 en España: 35.000 MW terrestres y 750 MW offshore.

**Esquema 1. Comparación primas a la eólica y retornos socioeconómicos 2010**



## Cálculo de la contribución directa del Sector Eólico Español al PIB

De acuerdo con la metodología aplicada por la Contabilidad Nacional, la contribución del sector eólico al PIB puede calcularse de acuerdo con tres enfoques equivalentes:

### ✓ Enfoque de la demanda final

Suma de la producción final de bienes y servicios del sector durante un determinado periodo de tiempo. Esta definición puede descomponerse en la: suma del consumo final, la formación bruta de capital (inversión), gasto público y exportaciones netas (exportaciones menos importaciones).

### ✓ Enfoque de la oferta o valor añadido aportado en cada una de las actividades

Diferencia entre "outputs" e "inputs" en cada una de las fases de la cadena de valor. En este caso y por facilidad metodológica, se han agrupado en cuatro subsectores: promotores-productores, fabricantes de aerogeneradores, fabricantes de componentes y servicios complementarios.

### ✓ Enfoque de la renta o retribución de los factores por su contribución al desarrollo de la actividad

Suma de las cuantías que perciben los factores de producción, capital y trabajo: sueldos y salarios más excedente bruto de explotación.



Autor: Fernando Mas

A partir de la información de la contabilidad financiera de los agentes del sector y de los datos recogidos en el Registro Mercantil, se ha calculado la contribución de la industria eólica al PIB por los tres métodos anteriormente enunciados y se han cuantificado los diferentes componentes.

Es relevante señalar que con el objeto de poder evaluar la evolución en el tiempo de las diferentes macro-magnitudes se ha calculado el PIB real con base 2010. Para obtener los datos reales a partir de los nominales se ha utilizado el deflactor del PIB que publica, para la economía española, el Fondo Monetario Internacional.

## Cálculo del impacto indirecto en el PIB del Sector Eólico Español

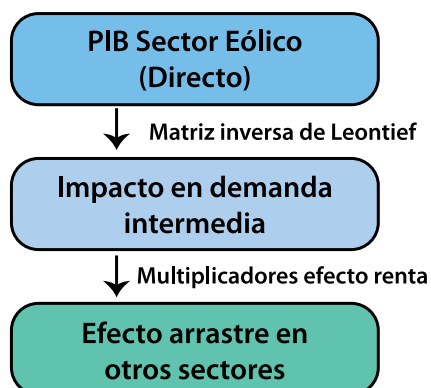
Los distintos subsectores de la industria eólica demandan productos y servicios de otras actividades. Por lo tanto, el sector tiene un impacto económico adicional de arrastre en el resto de sectores económicos que pueden evaluarse a partir de las tablas input-output.

Las tablas input-output muestran la totalidad de las operaciones de producción y distribución que tienen lugar entre los distintos sectores de la economía. A partir de la matriz de coeficientes técnicos y de la matriz inversa de Leontief se pueden cuantificar los efectos indirectos de una rama de actividad sobre el resto de sectores de la economía.

En la actualidad las tablas de la Contabilidad Nacional no tienen desagregado el Sector Eólico, por lo que es necesario evaluar las interrelaciones con el resto de sectores económicos. A partir de las últimas<sup>10</sup> tablas publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y de la información recogida en unos cuestionarios específicamente completados por las empresas del sector, se ha construido un nuevo modelo de tablas en los que se desagregan los subsectores identificados con el Sector Eólico.

El método aplicado es el siguiente:

### Método



<sup>10</sup> Tablas input-output de la economía española del año 2005.



Autor: Juan Antonio Carrasco - Ibérico

1. Se recopila la información de las últimas tablas input-output publicadas por el Instituto Nacional de Estadística.
  2. Se elaboran cuestionarios para incorporar la información desagregada del Sector Eólico a la información pública. Con los cuestionarios se trata de cuantificar los flujos de consumos intermedios que se establecen entre los subsectores del sector (promotores-productores, fabricantes de aerogeneradores, fabricantes de componentes y servicios) y el resto de actividades de la economía.
- Los cuestionarios son cumplimentados por los agentes de la industria.
3. A partir de los cuestionarios se completan las tablas input-output de la economía española con la información de la industria eólica.

Los flujos identificados para el Sector Eólico se deducen de las ramas de actividad en las que anteriormente se encontraban agregados.

4. Se calcula:

- a. La matriz de coeficientes técnicos

Relevancia relativa de cada rama de actividad sobre la producción total de otro subsector.

- b. La matriz inversa de Leontief

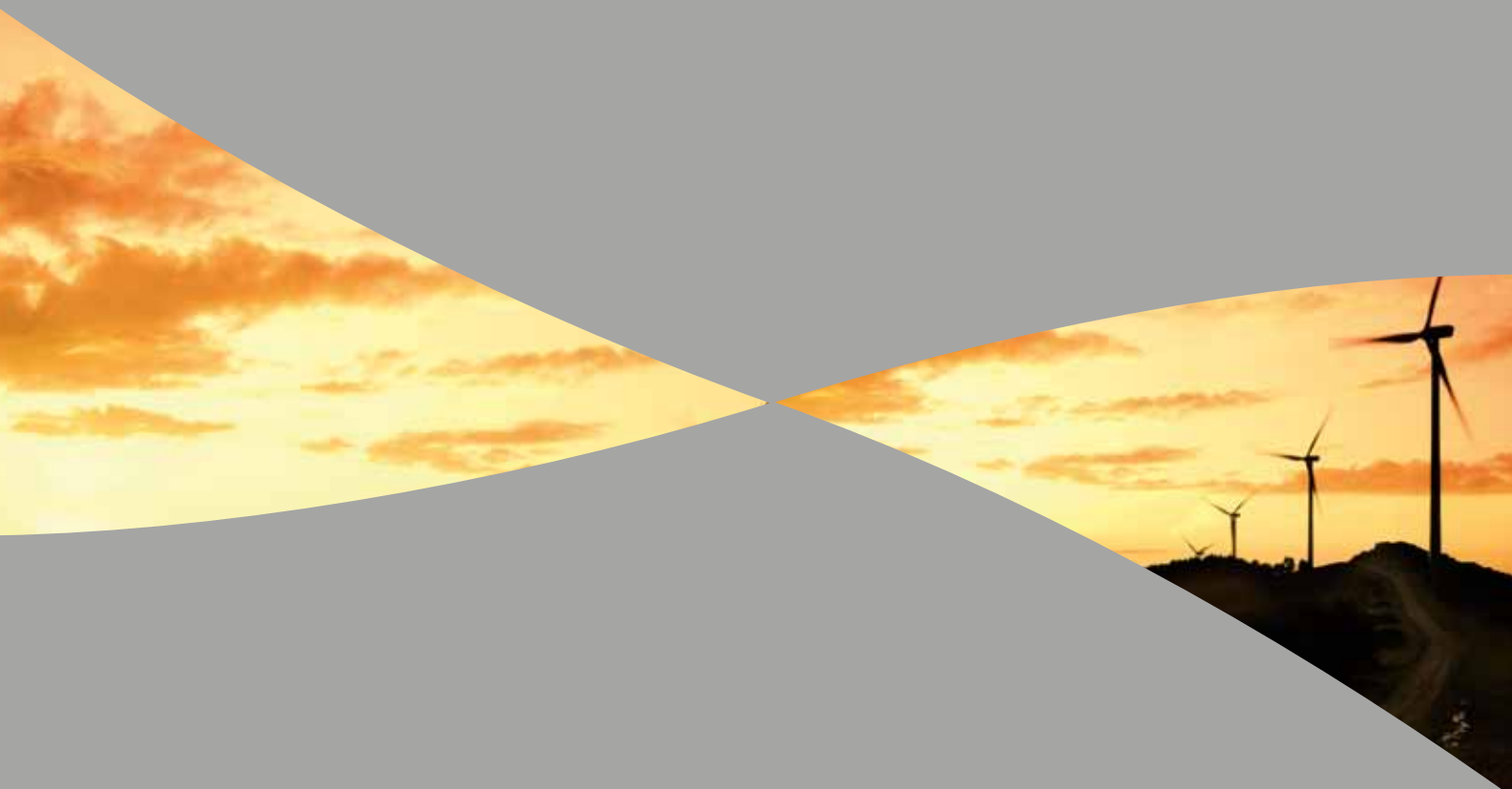
Impacto indirecto de una actividad económica sobre otra; recoge el efecto multiplicador que tiene un sector en la producción intermedia de otro

# Índice de tablas, gráficos, imágenes y esquemas

Gráfico 1.	Tasas de crecimiento de la contribución al PIB del Sector Eólico en términos reales	6
Gráfico 2.	Comparativa entre la prima equivalente y el ahorro derivado de la no emisión de CO <sub>2</sub> y sustitución de importaciones de combustibles fósiles	6
Gráfico 3.	Potencia eólica instalada, acumulada e incremento porcentual (2000-2010)	7
Gráfico 4.	Capacidad eólica instalada en el mundo	7
Gráfico 5.	Potencia eólica instalada en el mundo en 2010	7
Gráfico 6.	Potencia eólica instalada en España en 2010 por comunidades autónomas	8
Tabla 1.	Generación eólica 2009-2010	8
Gráfico 7.	Generación de energía y porcentaje de cobertura de la demanda con eólica	8
Gráfico 8.	Evolución, objetivo y tendencia de la potencia instalada en España	9
Tabla 2.	Localización y actividad de los centros industriales en nuestro país	10
Tabla 3.	Presencia internacional de las principales empresas del Sector Eólico Español	14
Gráfico 9.	Contribución al PIB del Sector Eólico en millones de € constantes (base 2010)	19
Gráfico 10.	Tasa de crecimiento de la contribución al PIB del Sector Eólico (2003-2010)	19
Tabla 4.	Contribución del Sector Eólico al PIB, periodo 2003-2010, en términos corrientes	20
Tabla 5.	Contribución del Sector Eólico al PIB, periodo 2003-2010, en términos constantes (base 2010)	20
Gráfico 11.	Contribución al PIB acumulada del Sector Eólico (2005-2010)	21
Tabla 6.	Contribución al PIB por subsectores en millones de € constantes (base 2010)	22
Gráfico 12.	Participación por sector en la contribución al PIB (%)	22
Gráfico 13.	Precio medio del mercado mayorista de la electricidad y retribución eólica.	23
Gráfico 14.	Efecto de la incertidumbre regulatoria en la cadena de valor del Sector Eólico	23
Tabla 7.	Mercado global y cuotas de mercado de los fabricantes de aerogeneradores	24
Tabla 8.	Impacto directo, indirecto y total del Sector Eólico	25
Gráfico 15.	Impacto del Sector Eólico por subsectores	25
Tabla 9.	Impacto del Sector Eólico por subsectores	25
Gráfico 16.	Contribución al PIB acumulada en el periodo 2005-2010 en millones de € constantes (base 2010)	26
Gráfico 17.	Peso del Sector Eólico respecto al total de la economía española	26
Gráfico 18.	Peso relativo del Sector Eólico y comparativo respecto a otros sectores tradicionales de la economía	27
Gráfico 19.	Balanza fiscal del Sector Eólico	27



Tabla 10.	Balanza fiscal del Sector Eólico	27
Tabla 11.	Empleo directo e indirecto del Sector Eólico	28
Gráfico 20.	Empleo directo e indirecto del Sector Eólico	28
Gráfico 21.	Empleo directo por subsectores (2003-2010)	29
Tabla 12.	Empleo directo por subsectores (2003-2010)	29
Gráfico 22.	Distribución del nivel de cualificación de las plantillas de promotores eólicos y fabricantes de aerogeneradores	29
Gráfico 23.	Coste variable medio de los sistemas eléctricos de Canarias.	30
Gráfico 24.	Comparativa entre el coste variable medio del régimen ordinario en los sistemas eléctricos de Canarias y la retribución media de la energía eólica.	31
Gráfico 25.	Horas equivalentes de funcionamiento de la eólica en Canarias y en Península (2007-2010).	32
Gráfico 26.	Producción de electricidad mediante carbón, fuel/gas y gas natural sustituida (acumulado 2005-2010)	33
Gráfico 27.	Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas en el período 2008-2010.	34
Tabla 13.	Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas en el período 2008-2010.	34
Gráfico 28.	Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas acumuladas (2005-2010)	34
Gráfico 29.	Importaciones evitadas en teps acumuladas en el período 2003-2010, 2015 y 2020.	35
Tabla 14.	Importaciones evitadas en teps acumuladas en el período 2003-2010, 2015 y 2020.	35
Gráfico 30.	Comparativa entre las primas pagadas a la generación eólica y el ahorro por evitar emisiones de CO <sub>2</sub> y sustituir importaciones de combustibles fósiles.	36
Gráfico 31.	Comparativa entre las primas pagadas a la generación eólica y el ahorro por evitar emisiones de CO <sub>2</sub> y sustituir importaciones de combustibles fósiles (acumulado)	36
Imagen 1.	Artículos de prensa que tratan los riesgos asociados a la dependencia energética	37
Gráfico 32.	Simulación del impacto que tendría en el PIB de España un corte de suministro del principal proveedor de gas natural	37
Tabla 15.	Simulación del impacto que tendría en el PIB de España un corte de suministro del principal proveedor de gas natural	37
Tabla 16.	Intercambios internacionales de energía eléctrica.	38
Tabla 17.	Concursos eólicos celebrados por comunidades autónomas	42
Esquema 1.	Comparación primas a la eólica y retornos socioeconómicos 2010	44

The logo for the Asociación Empresarial Eólica (aee) is located at the top center. It features a white brushstroke above the lowercase letters 'aee' in a clean, sans-serif font.The logo for the Asociación Empresarial Eólica (aee) is located at the bottom center. It features a white brushstroke above the lowercase letters 'aee' in a clean, sans-serif font.

Asociación Empresarial Eólica  
Serrano 143 2º • 28006 Madrid • Tel.: 00 34 91 745 12 76  
[www.aeeolica.org](http://www.aeeolica.org)