

Capítulo 1.

Energía Eólica. Contexto

Tabla de contenido

Capítulo 1. Energía Eólica. Contexto 6

1 Introducción y Objetivo del Proyecto 6

2 Mercado Eólico Mundial..... 8

3 Mercado Eólico Nacional 13

4 Marco normativo Eólico Nacional..... 16

Capítulo 1. Energía Eólica. Contexto

1 Introducción y Objetivo del Proyecto

En los últimos años se ha experimentado un gran incremento de la presencia de las energías renovables en los sistemas eléctricos. Hasta ahora la energía eólica ha experimentado un considerable aumento de su capacidad instalada, por lo que la mayor parte de los estudios realizados hasta el momento se han centrado en evaluar sus efectos sobre el sistema eléctrico.

Particularmente el aumento de la penetración de la energía eólica ha estado acompañado de cambios tanto en los mercados eléctricos como en la operación del sistema eléctrico y de las centrales convencionales.

Desde el punto de vista de la gestión de la red, uno de los efectos experimentados ha sido el aumento de las congestiones, puesto que la producción de la generación no siempre está cerca de los puntos de consumo, y las redes estaban diseñadas sin tener en cuenta la ubicación de estas fuentes energéticas.

En lo que respecta a la programación de la generación, los niveles de las reservas han aumentado debido, por un lado, a la variabilidad de la energía eólica, y por otro, a su parcial predictibilidad que implica en muchos casos una sobre estimación de la reserva necesaria. Además de eso, el resto de las centrales convencionales han cambiado su modo de operación para adaptarse a las características de la producción eólica aumentando el número de puestas en marcha y paradas y la operación a carga parcial. Estas dos últimas características tienen efectos perniciosos en el tiempo de vida de estas centrales y, por tanto, en los costes variables en los que se incurre. Por un lado, se hace un uso más severo de las rampas de producción, y por otro, la operación a carga parcial tiene un rendimiento menor para estas centrales.

En lo que respecta a los precios del mercado, se experimenta por un lado una disminución de los precios, puesto que las centrales renovables tienen un coste marginal de producción cero, al tiempo que aumenta su volatilidad; pero por otro lado, se incrementan los costes de provisión de reservas y aumentan los pagos por capacidad.

Por todo lo anterior es necesario realizar estudios para evaluar estos efectos, que aunque han proliferado enormemente en los últimos años, están centrados mayoritariamente en la energía eólica.

Objetivo del Proyecto

Tal como se desprende del estado del mercado de la energía eléctrica de origen eólica, el mercado está en un proceso de expansión sostenible después de un gran impulso del sector y una posterior etapa de estabilización. El hecho de la necesidad de buscar energías alternativas a las convencionales hace que en las próximas décadas la energía eólica adquiera un papel aún más determinante en el mix eléctrico.

Particularmente este aumento de la penetración de la energía eólica trae acompañado, los ya mencionados, cambios tanto en los mercados eléctricos como en la operación del sistema eléctrico y de las centrales convencionales, especialmente en el uso de los niveles de reserva.

Como consecuencia del boom de la energía eólica de años anteriores, se ha detectado en países como Alemania y España, se instalaron parques eólicos en ubicaciones las cuales quizás no fueran las más apropiadas debido al mal aprovechamiento que se hace del recurso eólico. Este mal aprovechamiento puede ser tanto por una mala ubicación geográfica de los aerogeneradores, como por la instalación de aerogeneradores de potencia nominal y comportamiento no optimizados a los niveles de viento de la localización. Estos dos aspectos, en nuestra opinión, claves a realizar durante la fase de estudio de los proyectos, han dado lugar a que los cambios ya mencionados en la operación del sistema eléctrico a nivel operación se haya acentuado, provocando muchos quebraderos de cabeza a los operadores de red.

Ante esta situación nos planteamos como disponer de una aplicación que nos permita conocida una serie temporal de viento de una localización, por un lado si estamos ante una buena localización, y por otro lado cual sería la máquina o aerogenerador más conveniente para los niveles de viento existente. Luego es ahí el fin principal de este proyecto, estudiar el estado del arte actual de la energía eólica, y demostrar mediante una programación simple en Matlab, como un buen estudio de la localización y el elegir la máquina apropiada para cada localización podría atenuar los efectos de la penetración eólica en la red eléctrica.

El contenido del proyecto se extiende en cinco capítulos principales. En el capítulo 1, se analiza el estado del mercado de la energía eólica, tanto a nivel nacional como internacional, así como un repaso al actual marco legislativo.

Ya en el capítulo 2, se describen los aspectos físicos que caracterizan a la energía eólica, los parámetros los cuales definen las características de la energía eólica y las principales características de los aerogeneradores eólicos.

En el capítulo 3 se muestran las principales fuentes de datos temporales de las series de viento empleadas en la elaboración de la base de datos utilizada a lo largo de los diferentes casos prácticos elaborados en el transcurso del proyecto, así como se indican los principales fabricantes de aerogeneradores a nivel nacional e internacional.

Continuando en el capítulo 4, se definen las herramientas en Matlab que nos van ayudar a simular el funcionamiento de los diferentes aerogeneradores:

- Simulación de un Aerogenerador "X" situado en una determinada localización "L".
- Simulación de un Aerogenerador "X" para N localizaciones "L"
- Cálculo de Rampas

Por último, en el capítulo 5 nos planteamos, como obtener una herramienta que ayude a la hora de localizar la correcta ubicación de un parque eólico, en su fase inicial de estudio, es decir cuando no tenemos más información de viento que la adquirida en una única estación meteorológica. Esta idea, se plantea tras estudiar el artículo de Hannele Holttinen, en el cual obtiene una curva multi-turbina que representa el comportamiento de 3 aerogeneradores situados en una amplia extensión. Este procedimiento será descrito y posteriormente debatido, proponiéndose un método alternativo.

2 Mercado Eólico Mundial

Según análisis recogido en el documento “2014 Half-year Report” emitido por la World Wind Energy Association (WWEA), y a expensas de conocer el informe correspondiente a 2015, podemos realizar el siguiente análisis a nivel mundial sobre el estado de la energía eólica.

Mercado mundial del viento: Capacidad eólica sobre 336 Giga vatios

La capacidad eólica a nivel mundial alcanzó 336,327 MW a finales de junio de 2014, de los cuales 17.613 MW se instalaron en el primer semestre de 2014. Este aumento fue substancialmente más alto en los primeros semestres de 2013 y 2012, cuando 13,9 GW y 16,4 GW fueron respectivamente instalados.

La capacidad eólica instalada en todo el mundo para mediados de 2014 generó alrededor de un 4% de la demanda mundial de electricidad.

Como se muestra en la *Ilustración 1* adjunta, la capacidad eólica instalada creció un 5,6% durante la primera mitad del 2014, lo que supone un aumento del 13,1% desde mediados de 2013.

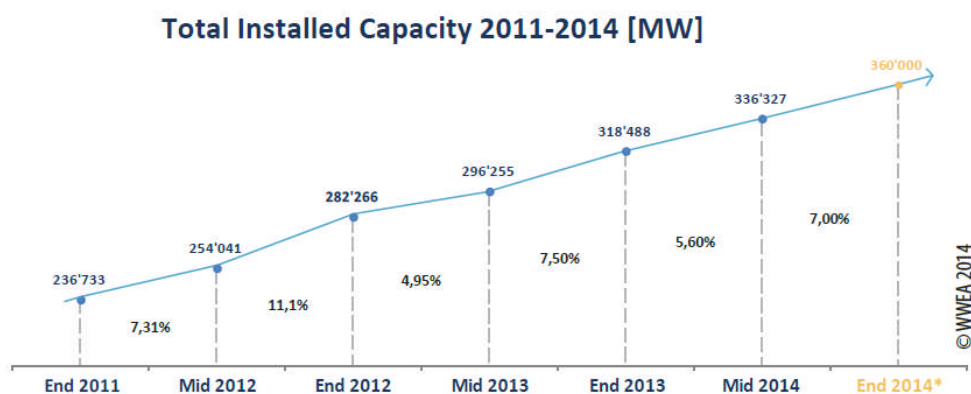
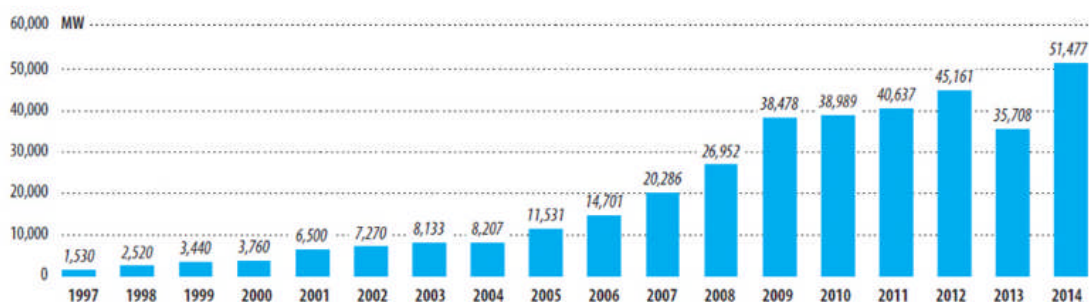


Ilustración 1. Potencia Mundial Instalada [MW] (Fuente. 2014 Half-Year Report. WWEA-2014)

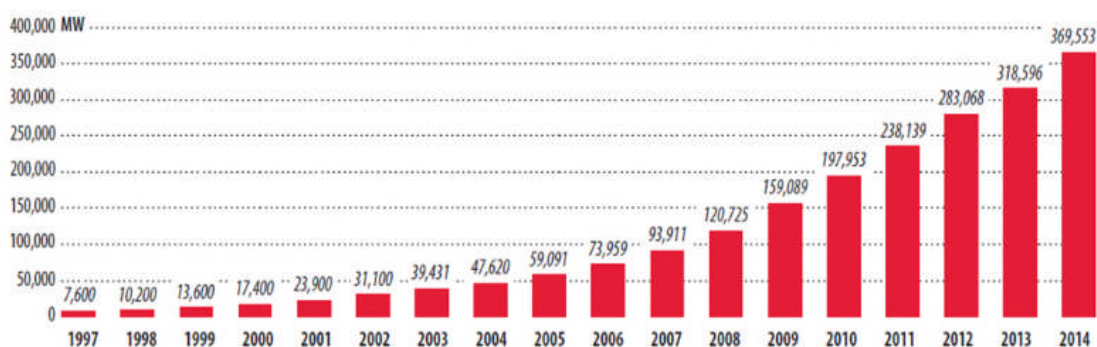
Las razones del desarrollo positivo de los mercados de eólicos en todo el mundo son sin duda las ventajas económicas de la energía eólica y su cada vez mayor competitividad en relación con otras fuentes de electricidad, así como la necesidad imperiosa de implementar tecnologías libre de emisiones con el fin de mitigar el cambio climático y la contaminación del aire.

Potencia eólica anual instalada en el mundo. 1997-2014



Fuente: GWEC

Potencia eólica instalada acumulada. 1997-2014



Fuente: GWEC

Ilustración 2. Potencia Mundial Instalada Acumulada [MW] (Fuente. AEE)

Mercados “Top” de generación Eólica durante 2014: China, Alemania, Brasil, India y Estados Unidos

Los tradicionales cinco países - China, Estados Unidos, Alemania, España y la India - todavía colectivamente representan una participación del 72% de la capacidad eólica global. En cuanto a la capacidad recién instalada, la participación de los cinco grandes ha aumentado de 57% a 62%, como se puede observar en la *ilustración 3*.

El mercado chino mostró un comportamiento muy fuerte y aumento 7,1 GW, más que en los años anteriores. China alcanzó una capacidad eólica total de 98 GW en junio de 2014 y, sin duda, ha cruzado la frontera de los 100 GW instalados durante el año 2014.

En Alemania se produjo también un notable aumento de 1,8 GW en el primer semestre del año 2014. Sin duda este nuevo aumento es debido, en parte, en anticipación a los cambios previstos en la legislación de energías renovables, los cuales se prevé pueden conducir a una desaceleración del mercado alemán de las renovables, y en la eólica en particular, en los próximos años.

Por primera vez, Brasil ha entrado en el grupo de países considerados como “top” al convertirse en el tercer mayor mercado de aerogeneradores nuevos, con 1,3 GW de nueva capacidad instalados, lo cual representa el 7% de todos los nuevos aerogeneradores instalados a nivel global. Con ello, Brasil ha sido capaz de extender su indiscutible liderazgo del mercado de las renovables en América Latina.

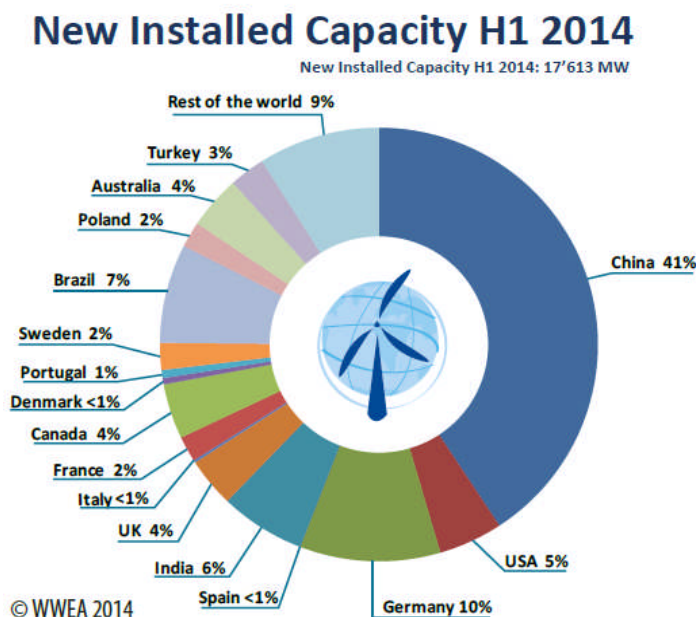


Ilustración 3. Nueva Potencia Instalada durante 2014 (Fuente. 2014 Half-Year Report. WWEA-2014)

India mantiene claramente su posición como país número dos asiático y número 5 en todo el mundo, con 1.1 GW de nueva capacidad instalados.

El mercado de Estados Unidos, después de su colapso en 2013, ha mostrado fuertes signos de recuperación, con un tamaño de mercado de 835 MW (5%), ligeramente por delante de Canadá 723 MW (4%), Australia 699 MW (4%) y el Reino Unido que ha instalado 649 MW (4%) en el primer semestre de 2014.

El mercado español, sin embargo, no ha contribuido al crecimiento global en el 2014, con sólo 0,1 MW (<1%) de nuevas instalaciones en la primera mitad de 2014.

En Resumen, como ocurriera durante el año 2013, cuatro países instalaron más de 1 GW durante el primer semestre de 2014: China (7,1 GW), Alemania (1,8 GW), Brasil (1,3 GW) e India (1,1 GW). El top 10 de países con capacidad eólica instalada muestra un cuadro similar en el primer semestre de 2014, que durante todo el año 2013. Cinco países incrementaron respecto 2013: Canadá, Francia, Alemania, China y Estados Unidos. Cinco países vieron un mercado decreciente: España, Reino Unido, Italia, Dinamarca y, en menor medida, India. España e Italia vivieron prácticamente una paralización total, con sólo 0,1 MW y 30 MW de nueva capacidad instalada, respectivamente. Polonia entró por primera vez en la lista de los primeros 15 países por capacidad instalada, ocupando el puesto abandonado por Japón.

Mercados dinámicos en todos los continentes

Es importante destacar que por primera vez, los mercados más dinámicos se encuentran en todos los continentes: los diez mayores mercados para nuevas turbinas de viento, junto a China, India y Alemania, incluyen a Brasil (1.301 MW), Estados Unidos (835 MW), Canadá (723 MW), Australia (699 MW), UK (649 MW), Suecia (354 MW) y Polonia (337 MW). Nuevos parques eólicos se han instalado en Sudáfrica y otros países africanos, por lo que este continente ha entrado obviamente en la carrera con el resto del mundo.

Asia: Nuevo líder en capacidad total instalada

Con 36,9% de la capacidad global instalada, Asia es el continente con más energía eólica instalada, superando a Europa que representa el 36,7%.

Otra vez en 2014, China ha sido por mucho el mayor mercado eólico instalando 7,1 GW en los primeros seis meses, capacidad sensiblemente superior al mismo periodo del año anterior, cuando se instalaron 5,5 GW. China representó el 41% del mercado mundial de aerogeneradores nuevos. En junio de 2013, China tenía una capacidad instalada de 98,6 GW, casi llegando a la marca de 100 GW. India aumentó 1,1 GW, un poco menos que en la primera mitad de 2013. Sin embargo, teniendo en cuenta nuevos y ambiciosos planes del nuevo gobierno indio, el mercado indio tiene perspectivas muy positivas.

Dos importantes mercados como Japón y Corea, siguen creciendo a tasas muy modestas, de menos del 2% en la primera mitad de 2014. Lamentablemente en ambos países el lobby nuclear ha conseguido todavía impedir el avance de la energía eólica, a pesar de las claras ventajas económicas e industriales.

Europa

Alemania sigue siendo el indiscutido número uno en el mercado Europeo, con un aumento de la capacidad de 1,8 GW teniendo una potencia total instalada de 36,5 GW. Reino Unido (649 MW nuevos), Suecia (354 MW nuevos) y Francia (338 MW nuevos) pertenecen a los cinco mercados europeos más grandes, mientras que España e Italia, como ya se ha citado, tuvieron descensos drásticos en nueva capacidad instalada, a casi cero.

El futuro de la energía eólica en Europa dependerá de las decisiones de la Unión Europea con respecto a los objetivos de energías renovables para 2030. Cabe destacar que la actual crisis en Ucrania refuerza la corriente de los defensores de las energías renovables, la cual sugiere que los países europeos deben aumentar su autonomía energética a través de una mayor utilización de fuentes de energía renovables nacionales, en lugar de depender de combustibles fósiles importados.

América del norte

El mercado estadounidense se ha recuperado de la caída dramática de la primera mitad de 2013, instalando 835 MW entre enero y junio de 2014, en comparación con los 1,6 MW instalados en el mismo período el año pasado. Se espera que, debido a la mejora de la competitividad de la energía eólica y su cada vez mayor apoyo gubernamental, el mercado se recupere aún más en la segunda mitad del 2014 y continúe en el año 2015.

Canadá instaló 723 MW durante la primera mitad de 2014, 92% más que en el mismo periodo del año 2013, y se ha convertido en el sexto mayor mercado para nuevas turbinas de viento en todo el mundo. La victoria de los partidarios pro energías renovables en las elecciones en la provincia clave de Ontario da esperanza de que esta tendencia positiva continúe, a pesar de las señales muy negativas a nivel federal.

Latinoamérica

El mercado más grande de América Latina, Brasil, se ha convertido en la décimo tercer país con mayor capacidad instalada en todo el mundo, después de instalar 1,3 GW en la primera mitad de 2014 y alcanzar una capacidad total de 4,7 GW. Con una impresionante tasa de crecimiento de 38,2% durante la primera mitad de 2014, el país se ha convertido en el tercer mayor mercado de aerogeneradores nuevos, después de Alemania y China y por delante de Estados Unidos e India. Se espera que Brasil alcance la marca de 5 GW durante la segunda mitad de

2014 y entre en la lista de los 10 países con mayor capacidad instalada en 2015. Otros países de América Latina están surgiendo, aunque a un nivel mucho más modesto.

Oceanía

Positiva evolución ocurrió en Australia, donde 699 MW fueron instalados, lo cual representa un crecimiento de 23% en comparación con finales del año 2013, similar a la tasa de crecimiento en 2011 y 2012. Sin embargo, debido al cambio de gobierno australiano, es de esperarse que este auge no continúe en el futuro cercano. No han existidos nuevos parques eólicos instalados en Nueva Zelanda.

Position	Country	Total Capacity by June 2014 [MW]	Added Capacity H1 2014 [MW]	Total Capacity end 2013 [MW]	Added Capacity H1 2013 [MW]	Total Capacity end 2012 [MW]	Added Capacity H1 2012 [MW]	Total Capacity end 2011 [MW]
1	China	98'588	7'175	91'413	5'503	75'324	5'410	62'364
2	USA	61'946	835	61'108	1,6	59'882	2'883	46'919
3	Germany	36'488	1'830	34'658	1'143	31'315	941	29'075
4	Spain	22'970	0,1	22'959	122	22'796	414	21'673
5	India*	21'262	1'112	20'150	1'243	18'321	1'471	15'880
6	United Kingdom	11'180	649	10'531	1'331	8'445	822	6'018
7	France	8'592	338	8'254	198	7'499	320	6'877
8	Italy	8'586	30	8'551	273	8'144	650	6'640
9	Canada	8'526	723	7'698	377	6'201	246	5'265
10	Denmark	4'855	83	4'772	416	4'162	56	3'927
11	Portugal	4'829	105	4'724	22	4'525	19	4'379
12	Sweden	4'824	354	4'470	526	3'745	-	2'798
13	Brazil	4'700	1'301	3'399	281	2'507	118	1'429
14	Australia	3'748	699	3'049	475	2'584	-	2'226
15	Poland	3'727	337	3'390	310	2'497	-	1'616
Rest of the World		31'506	2'042	29'451	1'761	24'660	3'026	16'493
Total		336'327	17'613	318'488	13'978	282'607	16'376	233'579

© WWEA 2014

Ilustración 4. Ranking 2014 (Fuente. 2014 Half-Year Report. WWEA-2014)

Perspectivas en todo el mundo para finales del año 2014 y 2015

Para la segunda mitad del 2014, se esperaba una capacidad adicional de 24 GW en todo el mundo, lo que implicaría nuevas instalaciones para el año 2014 de 41 GW. Se espera que la capacidad eólica instalada total alcance 360 GW a finales de 2014, suficiente para proporcionar alrededor del 4% de la demanda mundial de electricidad, y así ha sido como se muestra en la *Ilustración 2*.

Las perspectivas de mediano plazo para la inversión de energía de viento siguen siendo positivas. Aunque no está claro si la comunidad mundial será capaz de alcanzar en 2015 un acuerdo de clima fuerte. La eólica ha llegado a un nivel de competitividad y confiabilidad, que la hace una opción natural para los gobiernos, los productores de electricidad y consumidores alrededor del mundo.

3 Mercado Eólico Nacional

Según datos recogidos de la Asociación Empresarial Eólica (AEE), la potencia eólica se mantuvo estable en el año 2014 con relación a los datos del año anterior, lo cual es la primera vez que esto ocurre desde que se inició el despliegue de esta forma de energía renovable en 1991.

En el 2014 no se creó ningún parque eólico nuevo en España. La potencia eólica se mantuvo más o menos estable durante todo el 2014 con relación a los datos del año anterior, lo cual es la primera vez que esto ocurre desde que se inició el despliegue de esta forma de energía renovable en 1991. El parque eólico español se situó el año 2014 en 23.002 MW, prácticamente la misma cantidad que en el 2013, según el avance de Red Eléctrica de España.

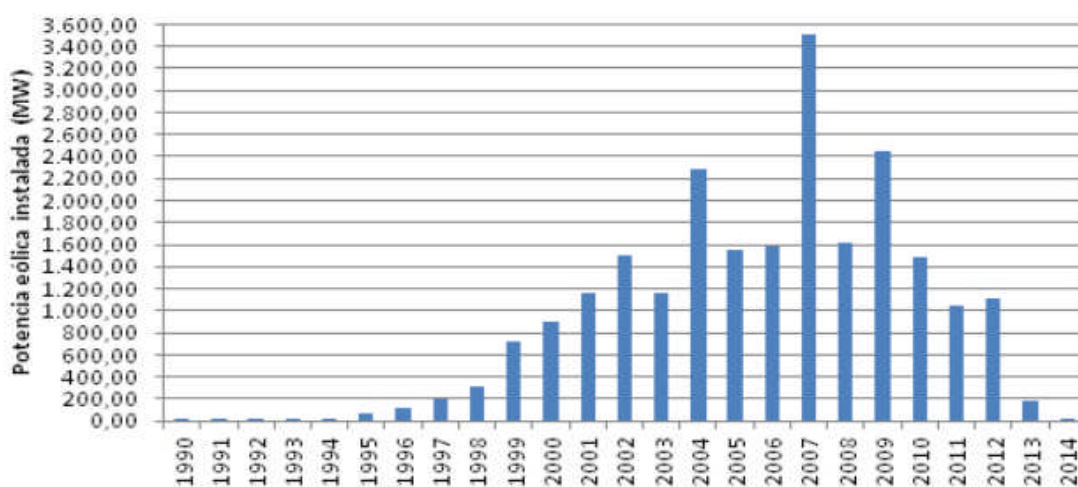


Ilustración 5. Evolución de la potencia eólica instalada año a año en España (en MW)

El parón de las energías renovables en España en el 2013 era un hecho ya incontrovertible. Pero en el 2014 llegó al máximo. El sector eólico había instalado en España en el 2013 sólo unos 280 MW, pero el año pasado su crecimiento fue prácticamente nulo.

A pesar del insignificante aumento de potencia en 2014 (27,48 MW), la energía eólica ha sido la segunda fuente de generación eléctrica en España en 2014. Siendo España el cuarto país del mundo por potencia eólica instalada, tras China, Estados Unidos y Alemania.

Datos básicos de la eólica en España

- La potencia instalada a 31 de diciembre de 2014 era de 22.986,5 MW
- La eólica fue la segunda tecnología en el sistema eléctrico en 2014, con una producción de 51.138 GWh y una cobertura de la demanda eléctrica del 20,4%
- Más de 20.000 personas trabajan en el sector en nuestro país
- Exporta tecnología por valor de unos 2.000 millones de euros al año
- Invierte en I+D alrededor de 85,5 millones de euros anuales
- La eólica aporta directa e indirectamente 2.623 millones de euros al PIB en el que representa el 0,24%

Por Comunidades Autónomas, se pudo contrastar que los únicos nuevos aerogeneradores fueron instalados en las comunidades de Galicia (14,18 MW) y Canarias (11,5%).

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Acumulado 31/12/2013	Potencia 2014	Acumulado 31/12/2014	Nº de parques (*)
Castilla y León	5.560,01		5.560,01	241
Castilla-La Mancha	3.806,54		3.806,54	139
Andalucía	3.337,73		3.337,73	153
Galicia	3.314,12	14,18	3.328,3	161
Aragón	1.893,31		1.893,31	87
Cataluña (**)	1.267,05	1,8	1.268,85	47
Comunidad Valenciana	1.188,99		1.188,99	38
Navarra	1.003,92		1.003,92	49
Asturias	518,45		518,45	21
La Rioja	446,62		446,62	14
Murcia	261,96		261,96	14
Canarias	165,11	11,5	176,61	56
País Vasco	153,25		153,25	7
Cantabria	38,30		38,30	4
Baleares	3,68		3,68	46
TOTAL	22.959,02	27,48	22.986,5	1.077

Ilustración 6. Reparto de la potencia instalada por Comunidades Autónomas en 2014

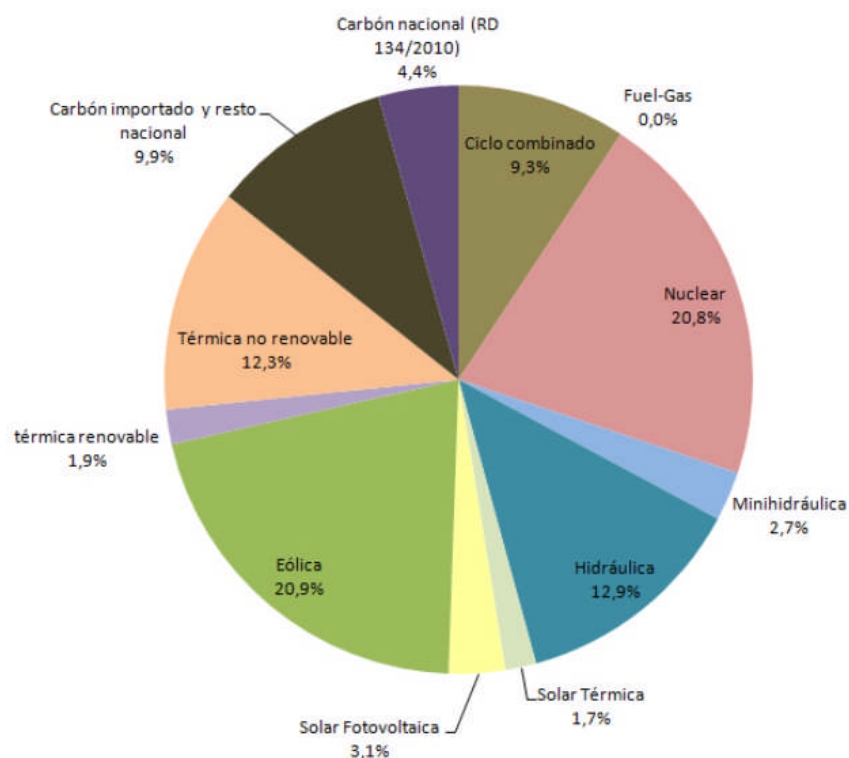


Ilustración 7. Cobertura de la demanda de energía eléctrica en 2013. Fuente REE

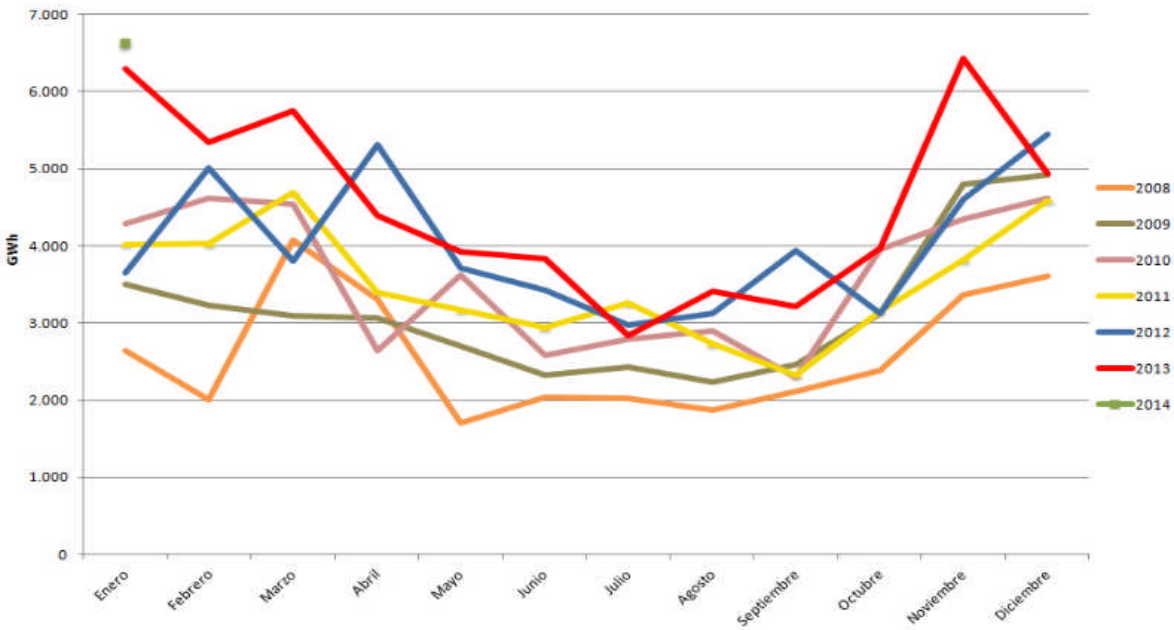


Ilustración 8. Evolución mensual de la generación eólica (2008-2013). Fuente REE

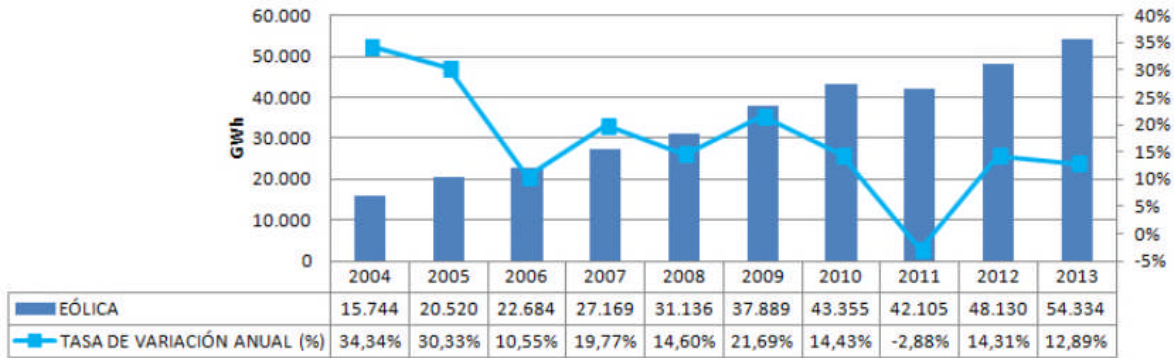


Ilustración 9. Generación eólica anual y tasa de variación en 2013. Fuente REE

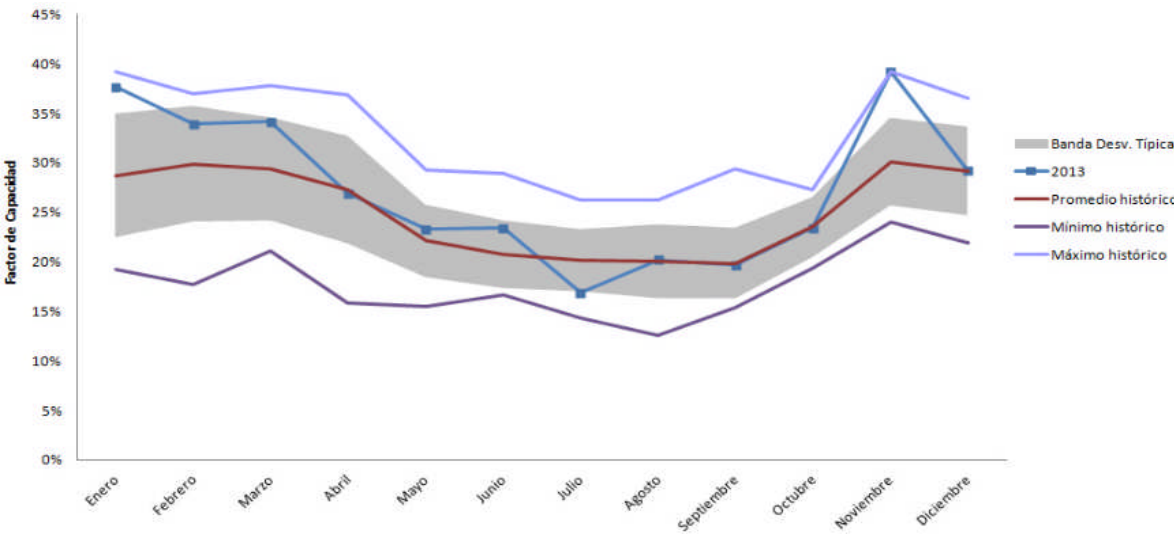


Ilustración 10. Figura. Factor de capacidad promedio, mínimo y máximo (período 1998-2013) y promedio mensual de 2013. Fuente AEE

4 Marco normativo Eólico Nacional

El sector eólico es un sector regulado, por lo que el marco normativo es fundamental para su evolución. El marco regulatorio del sector incluye, como pilar fundamental, la Ley del Sector Eléctrico de 1997 y su normativa de desarrollo.

A continuación se muestran las principales y últimas Normas aprobadas y publicadas en el BOE.

Orden en IET/2444/2014, de 19 de diciembre, por la que se determinan los peajes de acceso de energía eléctrica para 2015.

<http://www.aeeolica.org/uploads/documents/10178-orden-iet24442014-de-19-de-diciembre-por-la-que-se-determinan-los-peajes-de-acceso-de-energra-elrctrica-para-2015.pdf>

Orden IET/1459/2014, de 1 de agosto, por la que se aprueban parámetros retributivos y establece mecanismo asignación régimen retributivo específico para nuevas instalaciones eólicas y fotovoltaicas en sistemas eléctricos no peninsulares.

<http://www.aeeolica.org/uploads/documents/9540-orden-iet14592014-de-1-de-agosto-por-la-que-se-aprueban-los-pararmetros-retributivos-y-se-establece-el-mecanismo-de-asignacirn-del-rrgimen-retributivo-especrfico-para-nuevas-instalaciones-erlicas-y-f.pdf>

Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de EERR, cogeneración y residuos.

<http://www.aeeolica.org/uploads/documents/8839-orden-iet10452014-de-16-de-junio-por-la-que-se-aprueban-los-pararmetros-retributivos-de-las-instalaciones-tipo-aplicables-a-determinadas-instalaciones-de-produccirn-de-energra-elrctrica-a-partir-de-f.pdf>

Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

<http://www.aeeolica.org/uploads/documents/8791-real-decreto-4132014-de-6-de-junio-por-el-que-se-regula-la-actividad-de-produccirn-de-energra-elrctrica-a-partir-de-fuentes-de-energra-renovables-cogeneracirn-y-residuos.pdf>

Orden IET/346/2014, de 7 de marzo, por la que se modifica la Orden IET/2013/2013, de 31 de octubre, por la que se regula el mecanismo competitivo de asignación del servicio de gestión de la demanda de interrumpibilidad.

<http://www.aeeolica.org/uploads/documents/8029-orden-iet3462014-de-7-de-marzo-por-la-que-se-modifica-la-orden-iet20132013-de-31-de-octubre-por-la-que-se-regula-el-mecanismo-competitivo-de-asignacirn-del-servicio-de-gestirn-de-la-demanda-de-int.pdf>

Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

<http://www.aeeolica.org/uploads/documents/7348-ley-242013-de-26-de-diciembre-del-sector-elrctrico.pdf>

Ley 17/2013, de 29 de octubre, para la garantía del suministro e incremento de la competencia en los sistemas eléctricos insulares y extrapeninsulares.

<http://www.aeeolica.org/uploads/documents/7176-ley-172013-de-29-de-octubre-para-la-garantia-del-suministro-e-incremento-de-la-competencia-en-los-sistemas-electricos-insulares-y-extrapeninsulares.pdf>

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

<http://www.aeeolica.org/uploads/documents/7175-real-decreto-ley-92013-de-12-de-julio-por-el-que-se-adoptan-medidas-urgentes-para-garantizar-la-estabilidad-financiera-del-sistema-electrico.pdf>

Orden HAP/703/2013, de 29 de abril, por la que se aprueba el modelo 583 «Impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica. Autoliquidación y Pagos Fraccionados», y se establece la forma y procedimiento para su presentación.

<http://www.aeeolica.org/uploads/documents/7174-.pdf>

Orden IET/221/2013, de 14 de febrero, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2013 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.

<http://www.aeeolica.org/uploads/documents/7173-orden-iet2212013-de-14-de-febrero-por-la-que-se-establecen-los-peajes-de-acceso-a-partir-de-1-de-enero-de-2013-y-las-tarifas-y-primas-de-las-instalaciones-del-regimen-especial.pdf>

Real Decreto-ley 2/2013, de 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero.

<http://www.aeeolica.org/uploads/documents/7172-real-decreto-ley-22013-de-1-de-febrero-de-medidas-urgentes-en-el-sistema-electrico-y-en-el-sector-financiero.pdf>

Marco Normativo Andalucía

Plan Andaluz de sostenibilidad energética 2007-2013 (PASENER)

http://www.aeeolica.org/uploads/documents/PASENER_2007-2013.pdf

Orden de 29 de febrero de 2008 (500 MW) por la que se regula el procedimiento para la priorización en la tramitación del acceso y conexión a la red eléctrica en Andalucía para la evacuación de la energía de las instalaciones de generación que utilicen como energía primaria la energía eólica, contempladas en el RD 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

<http://www.juntadeandalucia.es/boja/2008/55/d3.pdf>

BOE.Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y eficiencia energética de Andalucía.

<http://www.aeeolica.org/uploads/documents/Ley2-2007eerrAndalucia.pdf>

Tabla de Ilustraciones

Capítulo 1. Energía Eólica. Contexto

<i>Ilustración 1. Potencia Mundial Instalada [MW] (Fuente. 2014 Half-Year Report. WWEA-2014)</i>	8
<i>Ilustración 2. Potencia Mundial Instalada Acumulada [MW] (Fuente. AEE)</i>	9
<i>Ilustración 3. Nueva Potencia Instalada durante 2014 (Fuente. 2014 Half-Year Report. WWEA-2014)</i>	10
<i>Ilustración 4. Ranking 2014 (Fuente. 2014 Half-Year Report. WWEA-2014)</i>	12
<i>Ilustración 5. Evolución de la potencia eólica instalada año a año en España (en MW)</i>	13
<i>Ilustración 6. Reparto de la potencia instalada por Comunidades Autónomas en 2014</i>	14
<i>Ilustración 7. Cobertura de la demanda de energía eléctrica en 2013. Fuente REE</i>	14
<i>Ilustración 8. Evolución mensual de la generación eólica (2008-2013). Fuente REE</i>	15
<i>Ilustración 9. Generación eólica anual y tasa de variación en 2013. Fuente REE</i>	15
<i>Ilustración 10. Figura. Factor de capacidad promedio, mínimo y máximo (período 1998-2013) y promedio mensual de 2013. Fuente AEE</i>	15