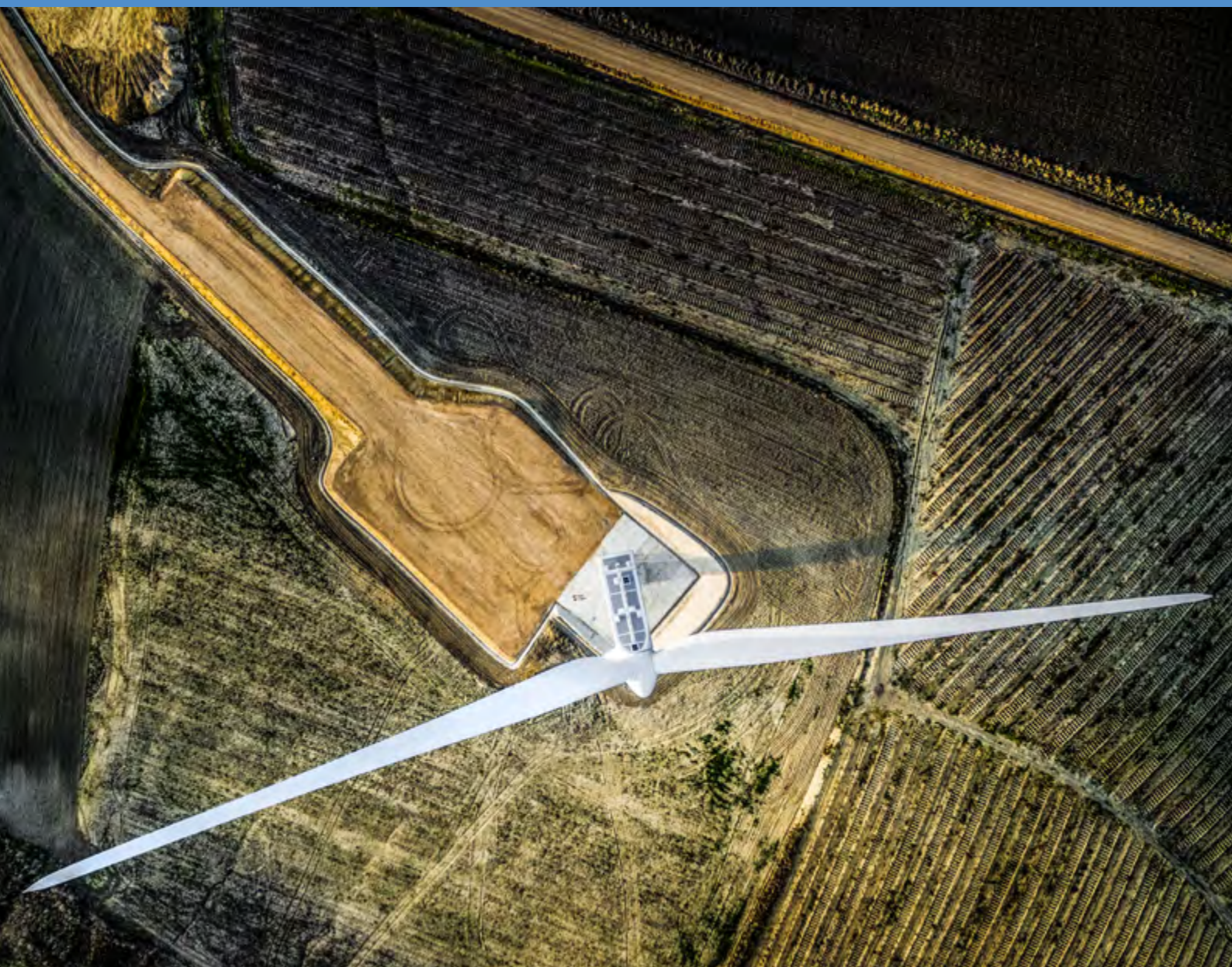


# ANUARIO EÓLICO 2020

LA VOZ DEL SECTOR



Patrocinado por



La Asociación Empresarial Eólica quiere agradecer a sus asociados el suministro de información para la actualización de la base de datos. Reconoce también a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), al Operador del Sistema Red Eléctrica de España (REE), a la Asociación Europea de Energía Eólica (WindEurope), al Consejo Global de Energía Eólica (GWEC) y al Operador del Mercado Ibérico OMI-Polo Español, S.A. (OMIE) la cooperación prestada para elaborar el presente documento.

**Con la colaboración de**

Alberto Ceña (BEPTE)  
Elena Velázquez  
Heikki Willstedt  
Mar Morante  
Tomás Romagosa

**Coordinación editorial**

Piluca Núñez  
Sheila Carbajal

**Diseño y maquetación**

a.f. diseño y comunicación

**Fotografías**

Participantes de los Premios Eolo.  
unsplash.com

**Depósito legal**

M-15794-2020

# ANUARIO EÓLICO 2020

LA VOZ DEL SECTOR



# ÍNDICE

- 9** | **LAS CIFRAS DE LA EÓLICA EN ESPAÑA**  
 Potencia y generación  
 El efecto reductor  
 Los ingresos del sector: un año marcado por el aumento de la generación gracias a las nuevas instalaciones eólicas
- 27** | **HITOS EÓLICOS**  
 La actualización de los parámetros que fijan la retribución de las renovables  
 Evolución de las instalaciones adjudicadas en las subastas de 2016 y 2017  
 La ejecución del cupo eólico Canario y la convocatoria de subastas con fondos FEDER para proyectos eólicos en Canarias  
 El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y el proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética  
 Finalmente, una solución para el problema del valor de la rentabilidad razonable  
 Las repotenciones de parques eólicos  
 La integración de la eólica en la red  
 Participación de la eólica en los mercados de ajuste  
 La Agenda Sectorial
- 67** | **LAS GRANDES TENDENCIAS MUNDIALES**  
 Evolución de la eólica en el mundo  
 Objetivos europeos a 2030  
 El futuro de la eólica y sus costes dependerá cada vez más de las subastas internacionales
- 83** | **LA I+D+i DEL SECTOR EÓLICO Y LA PLATAFORMA REOLTEC**  
 La innovación clave en un mercado globalizado  
 14 Prioridades de la innovación eólica  
 Las patentes como indicador del nivel de innovación  
 La plataforma tecnológica del sector eólico REOLTEC
- 101** | **LA ACTIVIDAD DE AEE EN 2019**
- 117** | **AEE, QUIÉNES SOMOS**
- 127** | **Anexo**
- 134** | **Índice de tablas y gráficos**

## CARTA DEL PRESIDENTE

AEE cierra esta publicación al inicio del mes de junio, cuando España y más de medio mundo se encuentra sufriendo los efectos de la pandemia producida por el coronavirus. El Estado de Alarma, declarado por el Gobierno español en marzo, aún sigue vigente en nuestro país al cierre del Anuario Eólico de este año.

La situación actual y los impactos económicos y sociales generados por la crisis sanitaria afectan en menor o mayor medida a todos los sectores industriales, incluido el eólico. Nuestras empresas asociadas, más de 200, y el 100% de la cadena de valor del sector eólico han demostrado su resiliencia para afrontar una crisis de esta magnitud, identificando los retos para lograr una recuperación ágil y aportar valor al país. El futuro es incierto en muchos aspectos, pero la fortaleza del sector eólico español y su competitividad mundial son características que nos trasladan cierto optimismo y la certeza de que será uno de los sectores que destaque en los próximos años por su contribución a la recuperación económica del país.

Desde AEE, en representación del sector, hemos aportado al Gobierno una serie de medidas concretas con efectos a corto plazo, que permitirán relanzar la actividad empresarial, generación de empleo y atracción de inversión. También, un conjunto de medidas a medio plazo y otras de carácter estructural con el objetivo de ganar fortaleza económica e industrial. Por otra parte, proponemos un nuevo marco normativo, así como protocolos que ayuden a prevenir, detectar, gestionar y coordinar potenciales crisis en el futuro.

La eólica y su cadena de valor tienen múltiples beneficios subyacentes para la sociedad que hacen importante y urgente apostar por su actividad como uno de los vehículos para reactivar la economía. Las propuestas para la reactivación de la economía estarán ligadas principalmente a lo que mejor sabe hacer el sector: Desarrollar proyectos, tecnología e I+D; fabricar aerogeneradores y sus componentes, transportarlos; construir parques eólicos, operarlos para extraer la energía limpia que requiere el país e inyectar dicha energía en la red para que llegue a cada uno de los hogares, negocios e instituciones que forman nuestra sociedad.

Los próximos dos años son trascendentales para el futuro de la economía europea y el avance hacia los objetivos 2030 de descarbonización. Habrá que conjugar dos grandes retos. Por un lado, la necesidad de seguir avanzando con ambición en la penetración de la eólica en los diferentes mercados, en el cumplimiento de los planes nacionales de energía y clima y en la defensa de nuestra industria eólica y de nuestro tejido innovador y de I+D+i. Por otro lado, la necesidad de orientar los fondos europeos para la reconstrucción económica de la forma más inteligente posible y consolidar el papel del Green Deal como principal proyecto estructural que traccionará el avance de la economía en Europa.

España cuenta con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) más ambicioso de la Unión. Durante 2019, fue el mercado *onshore* más importante de Europa además de consolidarse como centro de fabricación eólica de primer orden mundial. El sector eólico en España, en calidad de sector estratégico para la economía, aporta el 0,31% del PIB, emplea a más de 24.000 profesionales y cuenta con 227 fábricas, posicionando a nuestro país como el mercado europeo con mayor inversión en eólica.

La eólica es una realidad visible y consolidada para el ciudadano, gracias fundamentalmente a la presencia de parques eólicos en la mayor parte de la geografía española, a la existencia de fábricas y a su actividad de exportación. Actualmente, con el incremento de 2.243 MW de nueva potencia eólica en 2019 (392 MW en 2018), existen 1.203 parques eólicos en 807 municipios españoles. Detrás de cada aerogenerador hay una realidad socioeconómica, con un componente de ingeniería, fabricación e innovación de primera línea a nivel mundial, y con historias de personas comprometidas con la búsqueda de una solución sostenible de generación de energía limpia que, sin duda, tiene un protagonismo a futuro.

Para España, la Transición Energética es uno de los pilares fundamentales que guiarán el desarrollo de nuestra sociedad. Desde la perspectiva europea, tenemos un objetivo ambicioso, nada menos que un 35% de energías renovables para 2030. Además, el esfuerzo será transversal, pues se espera cambiar los hábitos de producción no solo del sector eléctrico, sino también de otros sectores como la industria, el transporte o la agricultura.

Los cambios estructurales que la crisis sanitaria provocará son muchos. Uno de ellos es el tránsito hacia una mayor electrificación, que afectará al sector energético y a sectores que tendrán que hacer grandes esfuerzos durante estos años como son el sector de la edificación o el del transporte. Todos ellos pueden verse beneficiados de las grandes ventajas que proporcionan las tecnologías renovables. El balance neto será positivo.

Nuestro sector ofrece no solo generación limpia y barata, sino también un valor añadido adicional por el conjunto de externalidades positivas que ofrece. Apostar por la eólica es apostar por el desarrollo sostenible, por el empleo de calidad, por la generación de riqueza en el territorio, por una cadena de valor completa y competitiva, por resiliencia y fortaleza financiera, por un liderazgo tecnológico y por un posicionamiento internacional de primera fila. Tenemos por delante unos años críticos para poder acometer los cambios necesarios, que nos conducirán a un modelo descarbonizado de nuestra economía. Y, en este período, tenemos que ser capaces de aprovechar las oportunidades de valor añadido que nos ofrecen las tecnologías renovables. Valor añadido, no sólo por el



protagonismo que tendrá el viento en la Transición Energética, sino por el conjunto de beneficios económicos y sociales que ofrece la tecnología, junto con su sector empresarial, industrial y de innovación.

Ahora que tenemos sobre la mesa la hoja de ruta para los próximos 10 años, es necesario contar con un marco de certidumbre y garantías para emprender esta senda de transformación. Las energías renovables representan ya el 50% de la capacidad de generación en España. La eólica ha cumplido un hito muy significativo y finalizó el año 2019 por encima de los 25.700 MW instalados en nuestro país. 2019 ha significado también nuestro estreno en potencia eólica marina, con la entrada en servicio del primer aerogenerador *offshore* en España, en la isla de Gran Canaria, con una potencia de 5 MW. En total, durante el pasado año, la eólica cubrió el 20,8% de la demanda eléctrica. Estas cifras ponen de manifiesto el relanzamiento del sector y la vuelta a la actividad, respecto a los años precedentes.

Las subastas de 2016 y 2017 supusieron una activación del desarrollo y ejecución de proyectos en el sector, una vuelta a la actividad desde el letargo en el que se encontraba en el mercado español, si bien es cierto que la industria ha seguido fabricando en España y exportando incluso el 100% en algunos periodos. En este proceso de activación se ha contado con el esfuerzo y compromiso de todos, entre los que podemos citar: las administraciones por facilitar la tramitación administrativa, los fabricantes por poner a punto en tiempo récord líneas de producción y equipos de mayor rotor y menores costes de generación, o los promotores de parques que han aportado toda su experiencia desarrollando los proyectos e implantándolos al ritmo requerido. No obstante, el reto actual radica en mantener el volumen anual adecuado para cumplir los objetivos del PNIEC a 2030, y para ello, hay que encontrar las herramientas adecuadas.

El sector eólico lleva tiempo manifestando la necesidad de coordinar las decisiones en política energética, industrial, climática y de I+D entre las distintas instituciones. Un sector industrial potente como el eólico, con presencia internacional, con un tejido empresarial de base tecnológica bien consolidado en nuestro país, con infraestructuras experimentales de referencia a nivel global, con capacidad financiera para competir en diferentes mercados y soportar dinámicas económicas dispares, genera seguridad en la sociedad. Y no podemos olvidar la importancia de mantener la capacidad exportadora de la industria eólica. Por ello, es necesario continuar con las actuaciones transversales necesarias y coordinadas entre el Gobierno y las distintas comunidades autónomas para fomentar la posición de la industria eólica española a nivel mundial.

Para llegar a los objetivos fijados, será necesario afrontar retos cada vez más importantes en los próximos años. La optimización de los puntos de conexión existentes y la necesidad de mayor predictibilidad y firmeza en las instalaciones eólicas nos traerán la necesidad de instalaciones híbridas, en las que el almacenamiento será un factor relevante. El envejecimiento de la flota hará necesarias soluciones de extensión de vida y repotenciación que mantengan vivas las instalaciones. La salida de generación térmica del sistema nos presentará el reto de un nuevo mercado con precios marginales muy bajos y unos servicios complementarios cada vez más relevantes para gestionarlo.

En definitiva, en AEE, nuestra visión para los próximos años es optimista, pero no carente de exigencia y rigor. Nos encontramos ante un entorno de oportunidades y retos. Contamos con un sector consolidado y con músculo para abordar la transformación que nuestra sociedad necesita. Desde AEE, agradecemos a las empresas que suman valor al sector eólico y apoyan cada año la actividad de nuestra asociación.

**Juan Diego Díaz Vega**

Presidente de la Asociación Empresarial Eólica (AEE)

# PRINCIPALES CIFRAS DEL SECTOR EÓLICO ESPAÑOL

2º

Eólica 2ª tecnología del MIX

## Datos de cobertura y potencia

**20,8 %**

COBERTURA  
DE LA DEMANDA

**54.212 GWh**

PRODUCCIÓN  
EÓLICA EN 2019

## Beneficios económicos y medioambientales



AHORRO

**1.732 M€**

Reducción en el  
precio mercado  
mayorista

**6,8**

€/MWh  
Efecto reductor

SECTOR EÓLICO

**0,31 %**

de PIB español

**3.584 M€**

La eólica evitó  
la emisión de

**28** CO<sub>2</sub>  
Mton

I+D

**810**

Patentes eólicas  
presentadas en  
España desde 2006

**3º** EN LA  
UE

en solicitud  
de patentes  
eólicas

**6º** EN EL  
MUNDO

**20** centros de  
investigación y  
**9** universidades  
con actividades  
en el sector  
eólico



**20.940**

aerogeneradores en España

**227**

centros industriales en 16 de las 17 CCAA

**1.203**

parques eólicos en 807 municipios

## Industria eólica

**2.243** MW

INCREMENTO DE POTENCIA EN 2019

**25.704** MW

POTENCIA INSTALADA

Castilla y León, Castilla-La Mancha, Galicia, Andalucía y Aragón

Ranking de CCAA por potencia instalada acumulada

**3º**

LA INDUSTRIA EÓLICA EXPORTA POR VALOR DE

**2.181** M€



exportador del mundo



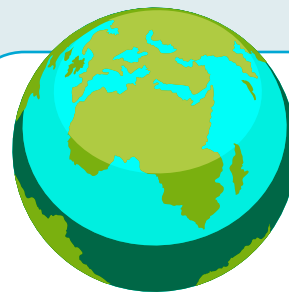
de aerogeneradores (tras Dinamarca y Alemania)



## Empleo

**24.000**

personas trabajan en el sector eólico en España



## Datos mundiales

**651** GW

Potencia mundial instalada

**60,4** GW

Nueva potencia instalada en 2019

Ranking de países por potencia instalada acumulada

China

EE.UU

Alemania

India

**España**

**5º**



## Datos Europa

**205** GW

Potencia instalada en Europa

**14,5** GW

Nueva potencia instalada en 2019

Ranking de países por potencia instalada acumulada

Alemania

**España**

Reino Unido

Francia

Italia

**2º**





# LAS CIFRAS DE LA EÓLICA EN ESPAÑA

2019 ha marcado un punto de inflexión en el sector eólico en España, recuperando la dinámica instaladora de la primera década del siglo XXI. Esto se debe, principalmente, a los proyectos eólicos que resultaron adjudicados en las subastas de renovables de 2016 y 2017, que representan el grueso de la potencia instalada en el año, pero también a la instalación de parques *merchant*.

Este hecho ha supuesto un cambio de paradigma en el sector en España, volviendo la actividad y planteando un escenario optimista para la próxima década. No obstante, no podemos dejar de realizar un análisis autocrítico: de los 4.107 MW adjudicados en las subastas de 2018, todavía faltan proyectos por instalarse.

Aun así, se espera que, en los próximos años, esta actividad instaladora se consolide y que, desde el sector eólico, se cuente con una ratio de instalación constante para que se puedan cumplir los objetivos establecidos en el PNIEC para la eólica, dentro del mix de generación.

En 2019 se han instalado 2.243 MW eólicos, alcanzando una potencia total instalada de 25.704 MW a 31 de diciembre de 2019, siendo el segundo país europeo que más potencia eólica ha instalado este año.

## POTENCIA Y GENERACIÓN

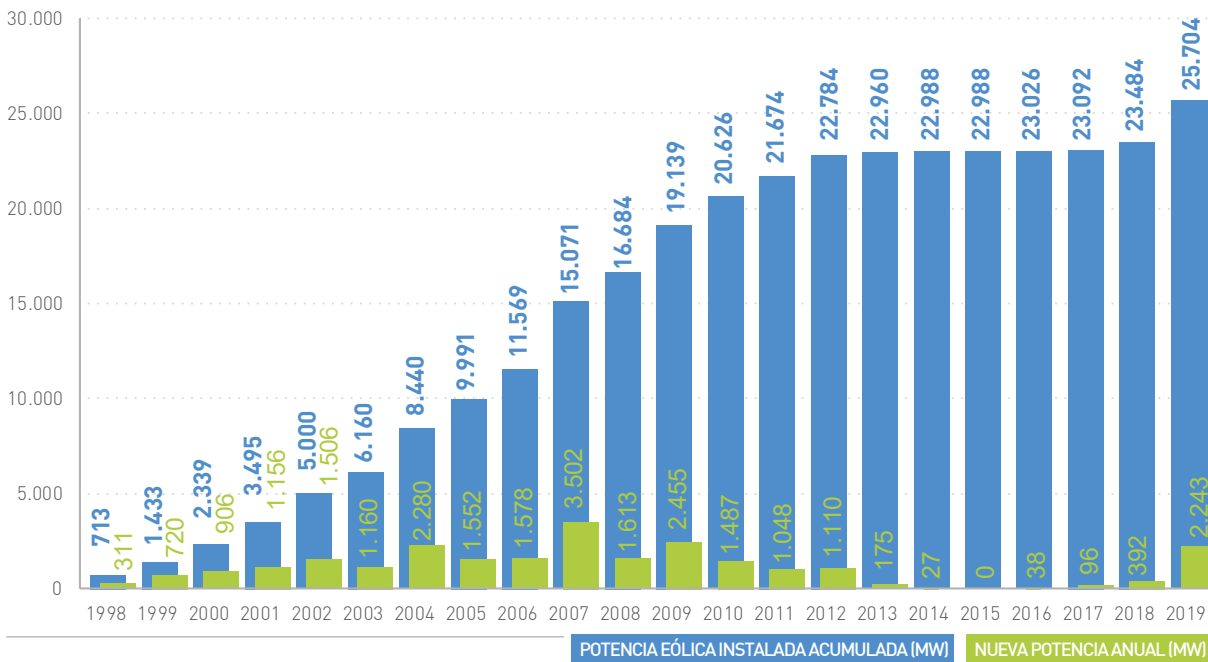
La potencia eólica aumentó en 2019 en España en 2.243 MW, situando el total a 31 de diciembre en 25.704 MW (según datos recabados por AEE, utilizando el criterio de Acta de Puesta en Servicio). Esta nueva potencia pertenece, principalmente, a proyectos resultantes de la primera y segunda subasta de 2017, pero también a plantas *merchant*.

Más de 1 GW de esta nueva potencia (el 49,1% del total) corresponde a parques en Aragón. El resto de los megavatios instalados, unos 1.141, se reparten entre 461 MW en Castilla y León, 416 MW en Galicia, 124 MW en Andalucía, 85 MW en Navarra, 39 MW en Extremadura y 16 MW en Canarias. Extremadura cuenta con su primer parque eólico y ha entrado en el club de las comunidades eólicas.

### G1.01

#### EVOLUCIÓN ANUAL Y ACUMULADA DE LA POTENCIA INSTALADA EN ESPAÑA

Fuente: AEE



El dato de instalación durante 2019 pone de manifiesto el relanzamiento del sector y la vuelta a la actividad con mayúsculas, y aporta una visión optimista de lo que se espera que ocurra durante los próximos años en términos de instalación.



### T1.01 POTENCIA EÓLICA INSTALADA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS 2019 (EN MW Y PORCENTAJE DE CUOTA DE MERCADO)

Fuente: AEE

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Potencia instalada en 2019	Acumulado 31/12/2018	Acumulado 31/12/2019	Porcentaje sobre el total	Nº de parques
Castilla y León	461	5.595	<b>6.056</b>	<b>23,56%</b>	258
Castilla-La Mancha	0	3.817	<b>3.817</b>	<b>14,85%</b>	144
Galicia	416	3.422	<b>3.814</b>	<b>14,84%</b>	178
Andalucía	124	3.331	<b>3.455</b>	<b>13,44%</b>	160
Aragón	1102	2.002	<b>3.104</b>	<b>12,08%</b>	132
Cataluña		1.271	<b>1.271</b>	<b>4,95%</b>	47
Comunidad Valenciana		1.189	<b>1.189</b>	<b>4,63%</b>	38
Navarra	85	1.004	<b>1.089</b>	<b>4,24%</b>	51
Asturias		518	<b>518</b>	<b>2,02%</b>	23
La Rioja		447	<b>447</b>	<b>1,74%</b>	14
Murcia		262	<b>262</b>	<b>1,02%</b>	14
Canarias	16	431	<b>447</b>	<b>1,74%</b>	86
País Vasco		153	<b>153</b>	<b>0,60%</b>	7
Cantabria		38	<b>38</b>	<b>0,15%</b>	4
Baleares		4	<b>4</b>	<b>0,01%</b>	46
Extremadura	39	0	<b>39</b>	<b>0,15%</b>	1
<b>TOTAL</b>	<b>2.243</b>	<b>23.484</b>	<b>25.704</b>		<b>1.203</b>

Este aumento de potencia instalada durante el año no ha afectado al ranking de fabricantes, en el que todas las empresas mantienen su posición. Sin embargo, sí que ha introducido nuevos actores en el de promotores.

## T1.02 POTENCIA INSTALADA POR PROMOTORES (EN MW Y % DE CUOTA DE MERCADO)

Fuente: AEE

PROMOTOR	Potencia eólica instalada en 2019 (MW)	Potencia acumulada a cierre de 2019 (MW)	Cuota de mercado sobre el acumulado (%)
Iberdrola	69,30	5.646,23	21,97
Acciona Energía	0,00	4.297,82	16,72
EDP Renováveis	52,88	2.084,05	8,11
Endesa(Enel Green Power España)	501,74	1.993,29	7,75
Naturgy	549,65	1.798,01	7,00
Eolia Renovables	0,00	654,30	2,55
Saeta Yield	0,00	512,56	1,99
Vapat	0,00	471,25	1,83
RWE	0,00	442,71	1,72
Olivento	0,00	420,79	1,64
Viesgo	24,00	404,61	1,57
Enerfín	0,00	390,13	1,52
Bora Wind Energy Management	0,00	329,99	1,28
Molinos del Ebro	0,00	284,65	1,11
Siemens Gamesa	49,00	269,46	1,05
Medwind	0,00	246,75	0,96
Renovalia Reserve	0,00	243,96	0,95
Forestalia	242,00	241,56	0,94
Ibereólica	0,00	194,30	0,76
Aldesa Energías Renovables	0,00	164,05	0,64
Elecdey	0,00	140,10	0,55
WPD AG	135,00	135,00	0,53
Eólica de Navarra	0,00	134,38	0,52
Norvento	128,25	128,25	0,50
Fersa	0,00	79,70	0,31
Grupo Jorge	117,44	117,44	0,46
Otros	374,96	3.878,32	15,09
<b>Total</b>	<b>2.243,28</b>	<b>25.704</b>	<b>100,00</b>

En 2019, se generaron **53.016 GWh**, un valor del 8,4% por encima del de 2018 y se cubrió el 24,3% de la energía demandada en la península, según datos de REE.

## T1.03

## POTENCIA INSTALADA POR FABRICANTES

Fuente: AEE

FABRICANTES	Potencia eólica instalada en 2019(MW)	Potencia acumulada a cierre de 2018 (MW)	Potencia acumulada a cierre de 2019 (MW)	Cuota de mercado sobre el acumulado (%)
Siemens Gamesa	1.088,25	12.944,01	14.032,26	54,59
Vestas	590,81	4.215,69	4.806,50	18,70
GE	363,77	3.162,60	3.526,37	13,72
Nordex Acciona	158,00	1.913,81	2.071,81	8,06
Enercon	40,05	726,10	766,15	2,98
Suzlon		218,00	218,00	0,85
DESA		100,80	76,80	0,30
Lagerwey		37,50	37,50	0,15
M-Torres		46,80	46,80	0,18
Kenetech		36,90	36,90	0,14
Sinovel		36,00	36,00	0,14
Repower		25,00	25,00	0,10
Eozen		4,50	4,50	0,02
Vesys/Goldwind	2,40	0,00	2,40	0,01
Norvento		0,40	0,40	0,00
Electria Wind		0,15	0,15	0,00
Windeco		0,05	0,05	0,00
Otros		15,70	15,70	0,06
<b>Total</b>	<b>2.243,28</b>	<b>23.484</b>	<b>25.704</b>	<b>100,00</b>

## EN ESPAÑA



**20.940**  
AEROGENERADORES



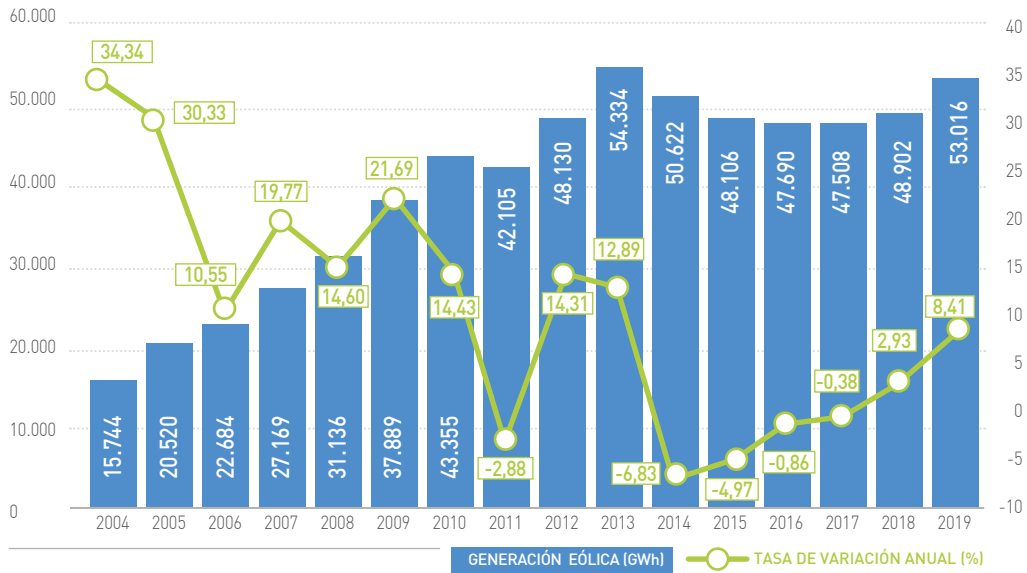
**227**  
CENTROS DE INDUSTRIALES  
EN 16 DE LAS 17 CCAA



**1.203**  
PARQUES EÓLICOS

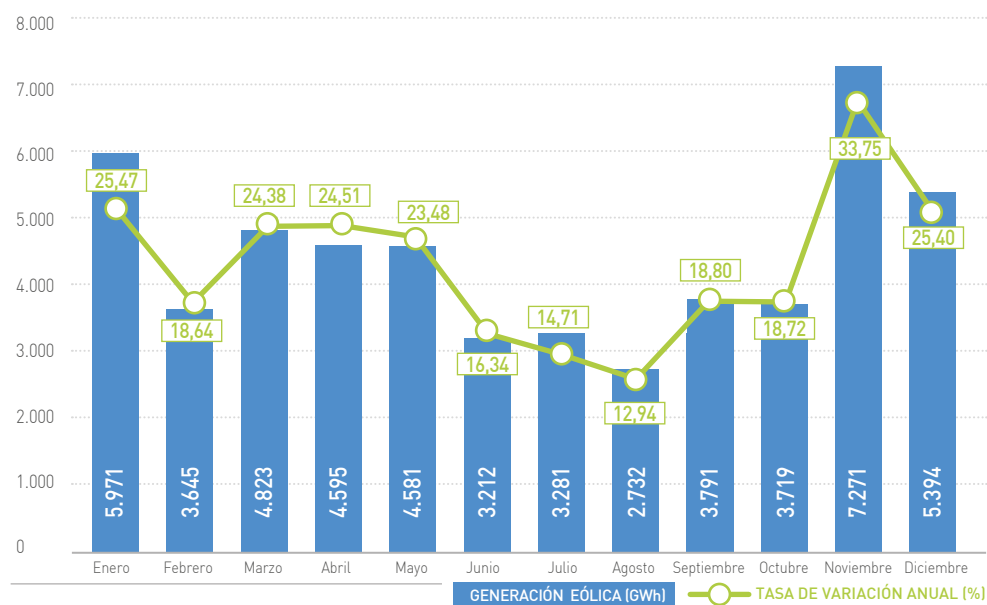
### G1.02 GENERACIÓN EÓLICA ANUAL Y TASA DE VARIACIÓN

Fuente: AEE



### G1.03 GENERACIÓN EÓLICA MENSUAL PENINSULAR EN 2019

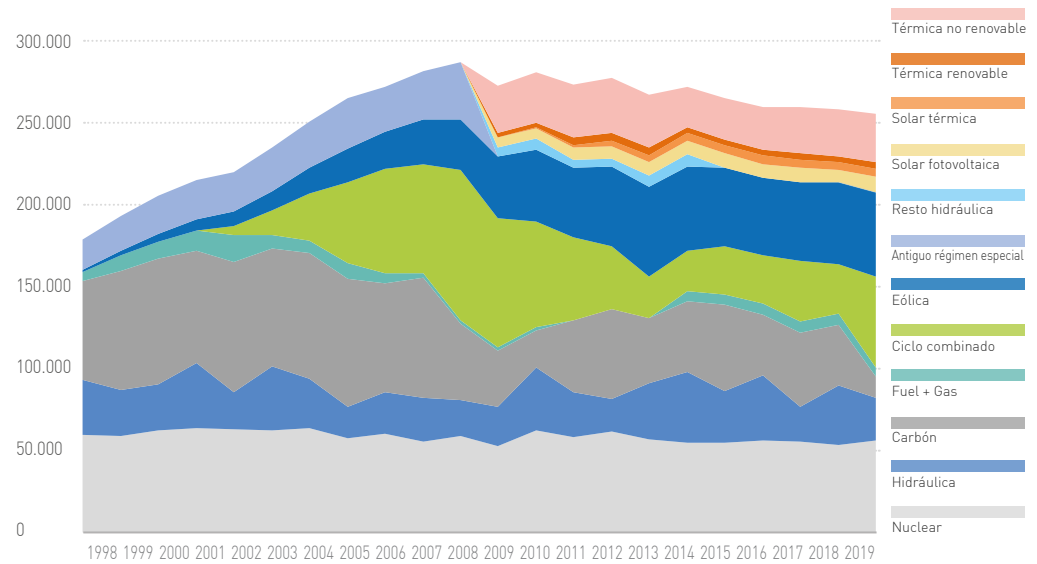
Fuente: AEE





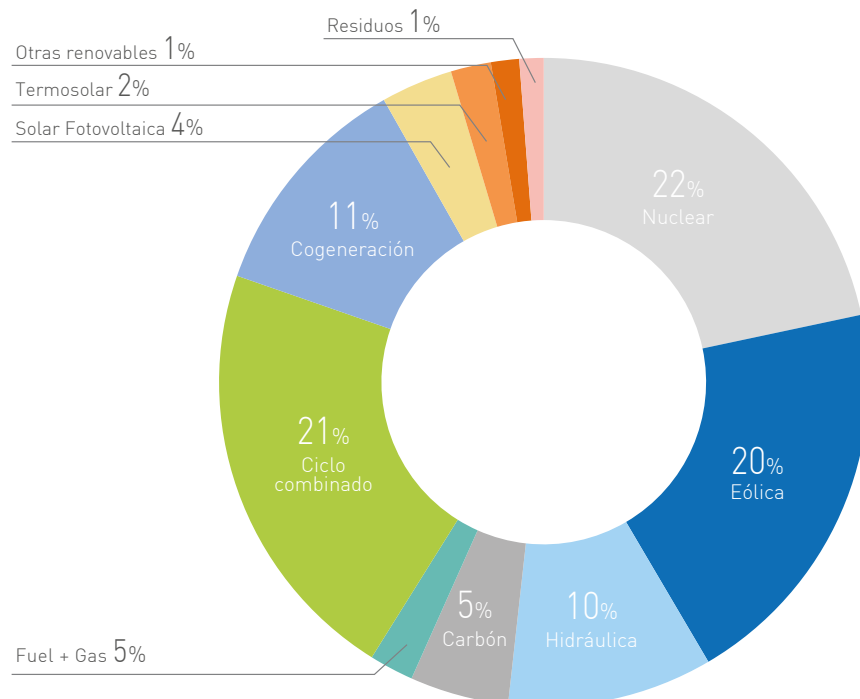
### G1.04 GENERACIÓN ANUAL POR TECNOLOGÍAS (EN GWh)

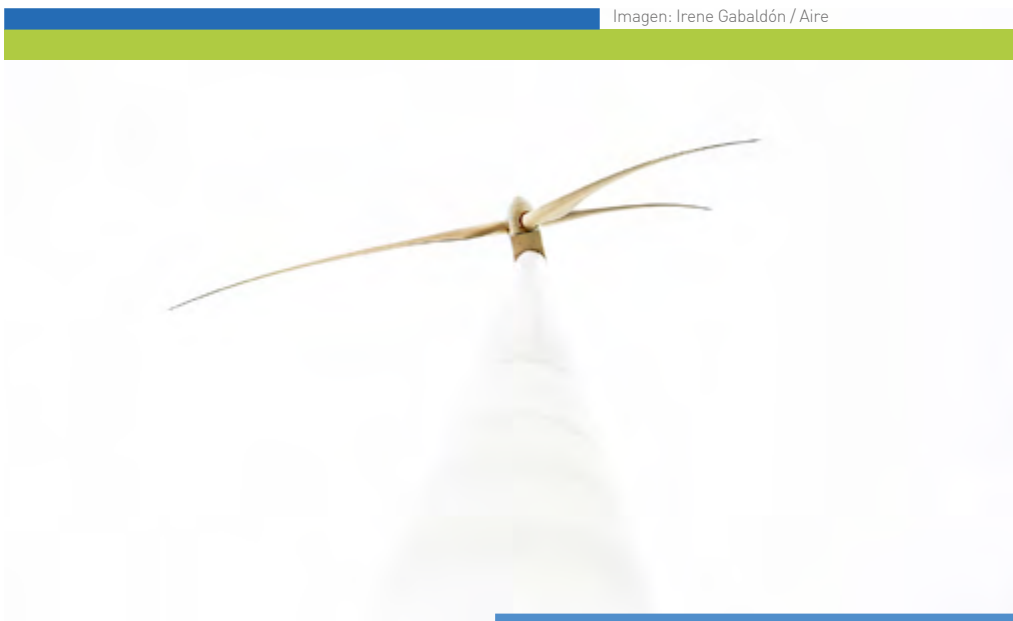
Fuente: REE



### G1.05 CUOTA DE MERCADO POR GENERACIÓN EN 2019

Fuente: REE





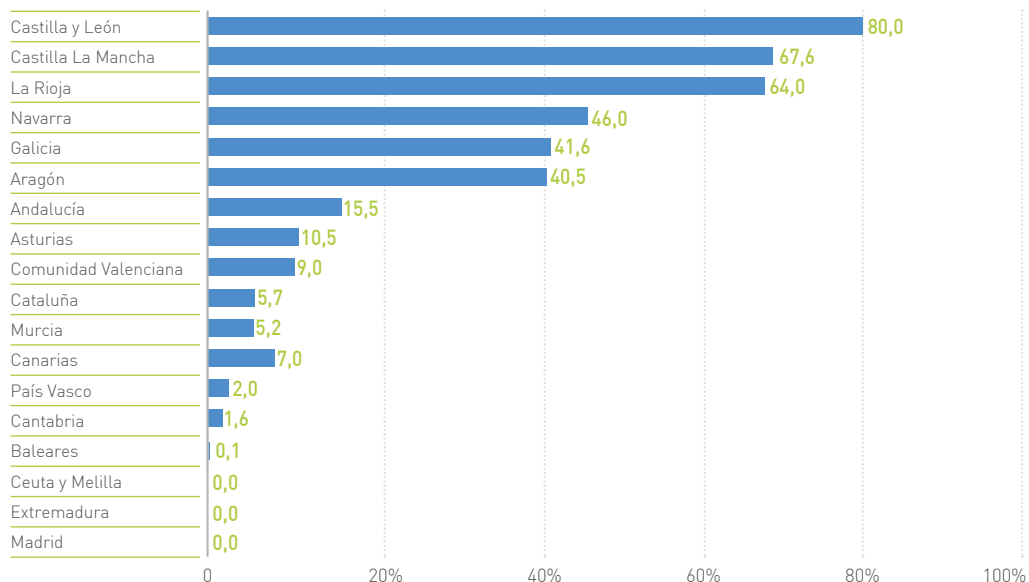
La cuota de mercado por generación incluye todas las tecnologías y la electricidad importada y fue del 20% a nivel nacional.

La comunidad autónoma con mayor potencia instalada continúa siendo Castilla y León, con una cobertura de la demanda eléctrica del 80% en 2018, según datos de REE. Le siguen Castilla La Mancha con un 67,6%, La Rioja con un 64% y Navarra con un 46%. A la cola están Madrid, Extremadura, Ceuta, Melilla y Baleares.

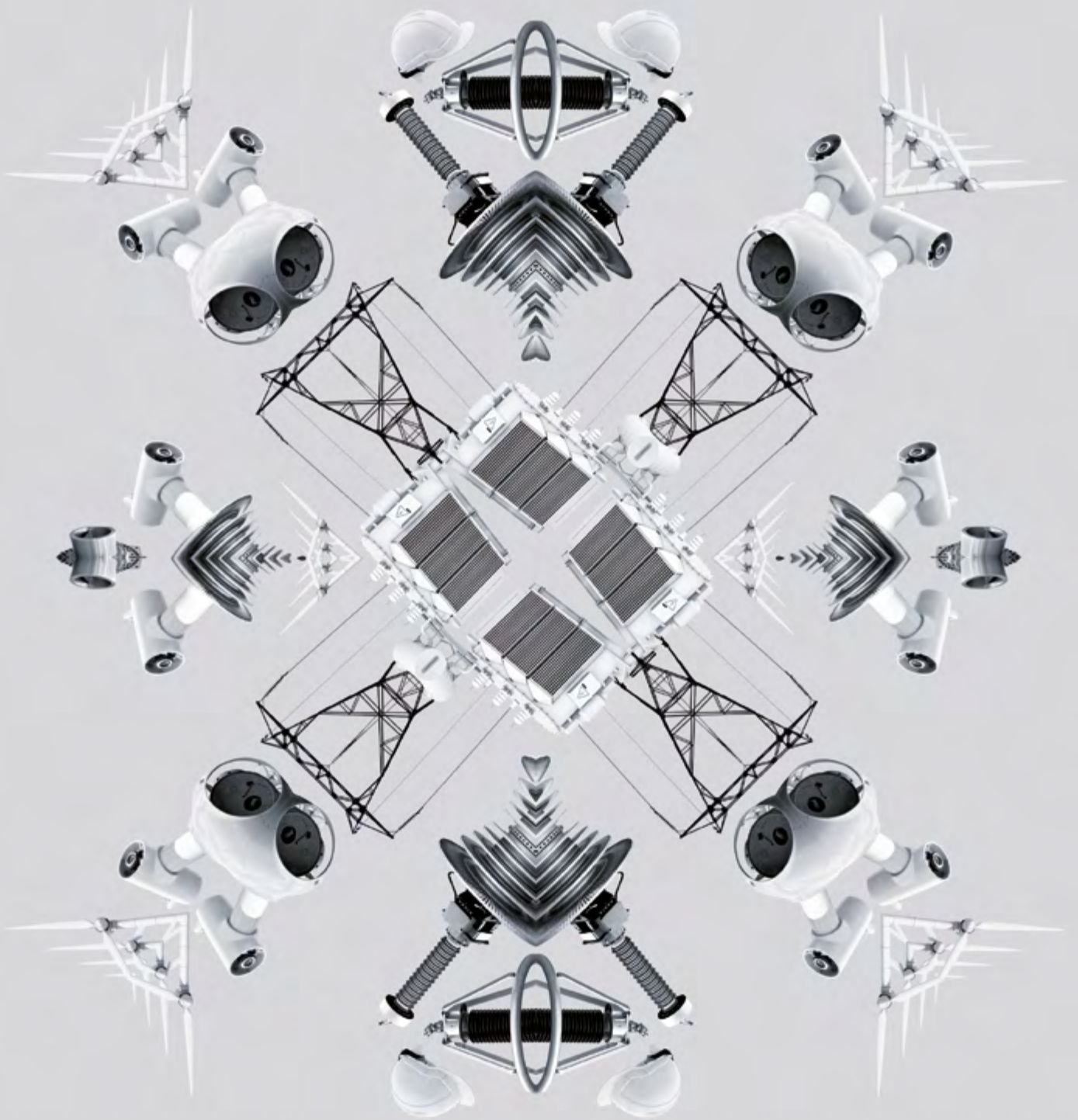
## G1.06

### COBERTURA DE LA DEMANDA ELÉCTRICA POR EÓLICA POR CC.AA. EN 2018

Fuente: REE y elaboración AEE



Entre las tecnologías renovables, la eólica sigue siendo la tecnología líder, si la comparamos con la fotovoltaica que cubrió el 4% y la termosolar, el 2%. En 2019, la eólica funcionó una media de 2.218 horas equivalentes anuales frente a las 1.039 horas de la fotovoltaica. En total, las renovables aportaron el 37% de la electricidad que consumieron los españoles en 2019, lo que representa un ligero descenso respecto a 2018, debido, sobre todo, a la sequía sufrida que hizo que gran parte de la generación hidráulica se cubriese con generación de ciclo combinado.



## Expertos en transformadores. Expertos en energía eólica.

Para entender la energía eólica hay que mirar mucho más allá de los aerogeneradores. Hay que mirarla en su conjunto. Hay que interpretarla como un ecosistema de múltiples equipos independientes que convergen en un punto crítico: los transformadores de la subestación.

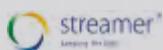
En Krilinox somos expertos en soluciones para mejorar y optimizar el funcionamiento de los transformadores de salida en parque eólicos.

Llevamos 25 años demostrándolo y lo seguiremos haciendo durante mucho tiempo más.

**WE ARE POWER. WE ARE SOLUTIONS.**



**krilinox** : 25  
POWER SOLUTIONS years



[www.krillinox.com](http://www.krillinox.com)

## EL EFECTO REDUCTOR

El efecto reductor de la eólica en el mercado eléctrico español en 2019 fue de 6 €/MWh, ligeramente menor que en 2018, debido al efecto de la mayor interconexión con Francia y la reducción de los precios del gas. Aun así, la generación eólica ha supuesto un beneficio para los consumidores españoles.

Los que más salen beneficiados del efecto reductor de la eólica son los consumidores industriales. Para un consumidor medio que tenga la Tarifa AT1 y un consumo de 1.500 MWh anuales, el ahorro a lo largo de 2019 ha sido de 3.115 €. Es decir, si no estuvieran en marcha los 25.704 MW eólicos existentes, la electricidad le hubiera costado 3.115 € más al año.

En total, la eólica generó un ahorro neto (una vez descontados los incentivos) a los consumidores eléctricos de 72 millones de euros.

Reducción en el  
precio del mercado  
mayorista

### AHORRO EN LA FACTURA



**6,8** €/MWh  
EFECTO REDUCTOR

**1.732** M€  
REDUCCIÓN EN EL PRECIO  
MERCADO MAYORISTA



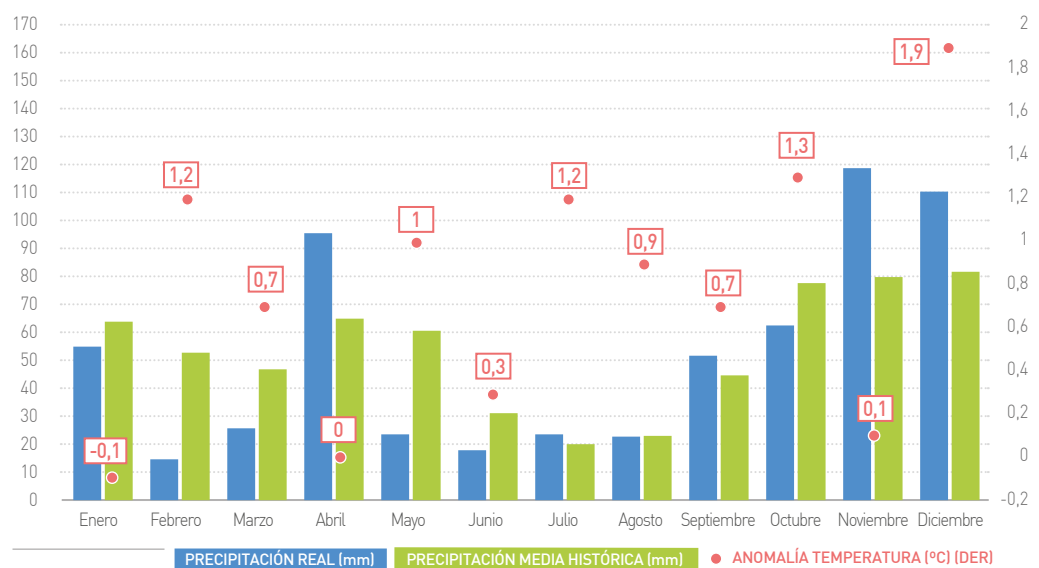
## LOS INGRESOS DEL SECTOR: UN AÑO MARCADO POR EL AUMENTO DE LA GENERACIÓN GRACIAS A LAS NUEVAS INSTALACIONES EÓLICAS

En 2019, los precios del mercado eléctrico han tenido un comportamiento inicial similar al año anterior para luego ir reduciéndose, presionados a la baja por la reducción del precio del gas natural, la caída de la demanda y la mayor generación eólica e hidráulica en el último trimestre del año.

Si, en 2018, la climatología fue más parecida a la media histórica con un invierno y un verano más fríos que en 2017, en 2019, el año fue muy cálido y seco hasta agosto, siendo el último trimestre del año húmedo y ventoso. En cuanto a lluvias, el invierno, la primavera y el verano han sido muy secos o secos mientras que el otoño ha sido húmedo. Según los datos preliminares de AEMET, que se pueden ver en el gráfico, las precipitaciones han sido un 3% inferiores a lo normal, mientras que la temperatura media ha sido 0,8 °C superior a la media histórica, duplicando la desviación de 2018 (+0,4 °C).

### G1.07 TEMPERATURAS Y PRECIPITACIONES MENSUALES EN 2019

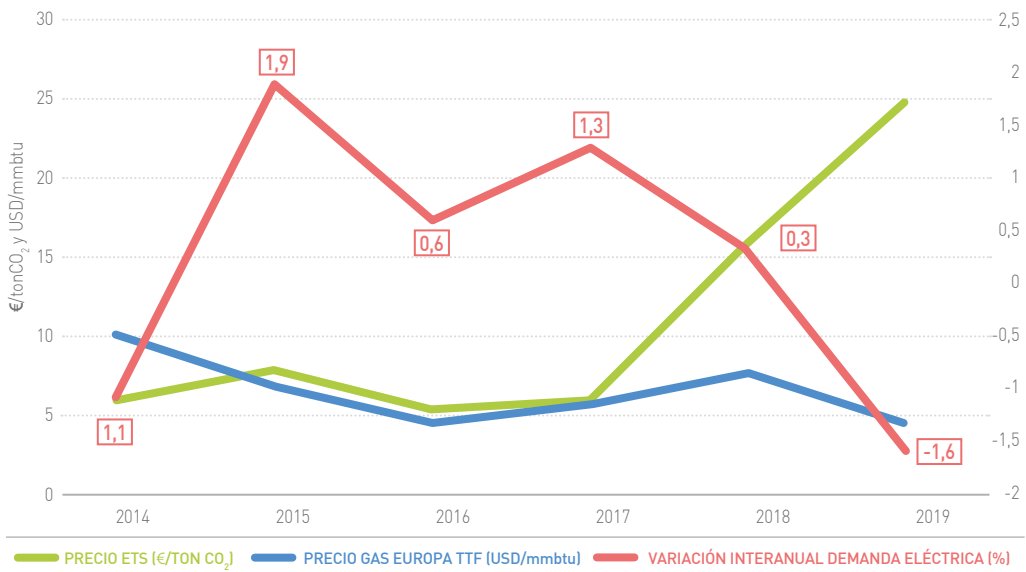
Fuente: AEMET



Como decíamos más arriba, los factores que más han influido en el precio del mercado eléctrico han sido la reducción en el precio del gas, la caída de la demanda y la mayor generación eólica en el último trimestre del año. El precio medio del gas se redujo un 5,2%, mientras que la demanda de electricidad se redujo en un 16%, lo que hizo que para todo el año la demanda eléctrica se redujera en un 1,6%, interrumpiendo cuatro años seguidos de incremento del consumo eléctrico. Por otra parte, el precio del CO<sub>2</sub> se mantuvo en los valores altos de la segunda mitad de 2018, alcanzando un aumento medio respecto al año anterior de un 56,4%. En el gráfico siguiente, se puede apreciar la reducción de ambos factores.

### G1.08 EVOLUCIÓN DEMANDA ELÉCTRICA, PRECIO GAS Y CO<sub>2</sub> (2014-2019)

Fuente: REE, FMI, Sendeco2



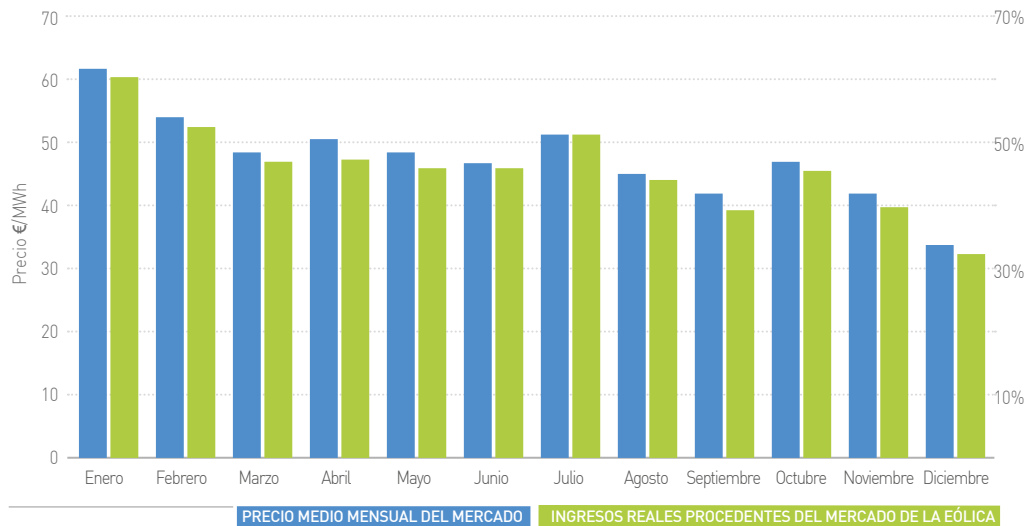
En cuanto a los ingresos del sector eólico del mercado, se aprecia, por un lado, la diferencia entre el precio previsto por el regulador para 2019, tras la revisión del primer semiperiodo, de 41,87 €/MWh, y el que realmente fue de 47,68 €/MWh.

Esta variabilidad entre un año y otro no es buena para la estabilidad financiera de las instalaciones. De ahí que AEE haya defendido siempre que las compensaciones/devoluciones se realicen cada año en vez de cada tres.

Por otra parte, como se puede ver en el gráfico, la eólica obtiene unos ingresos menores que el precio del mercado por el efecto reductor que tiene sobre este.

### G1.09 EVOLUCIÓN MENSUAL DEL PRECIO MEDIO DEL MERCADO Y LOS INGRESOS REALES DE LA EÓLICA DEL MERCADO EN 2019 (EN €/MWh)

Fuente: OMIE, REE



# eofix



**Digitalize**

your inspections  
and O&M data

Eofix es una solución digital dedicada a la gestión de los datos de inspección.

Utilice una única herramienta para realizar inspecciones, centralizar datos de diferentes fuentes, rastrear las no conformidades hasta su resolución, analizar datos y generar informes.



**sparksis**

[www.sparksis.eu](http://www.sparksis.eu)

Innovative solutions for renewable energy operators

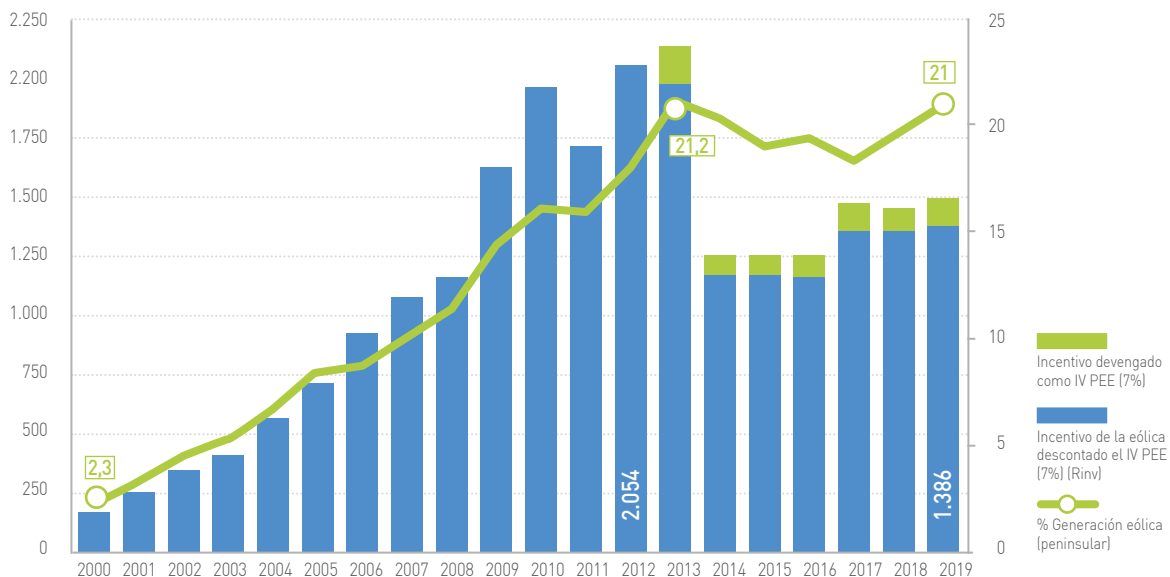
El año 2019 empezó con unos precios altos (en el primer trimestre se alcanzaron los 54,94 €/MWh de media) y luego se mantuvieron entre de los 48 y 46 €/MWh durante los dos siguientes trimestres, terminando el año con 41 €/MWh en el último trimestre.

En lo que se refiere a los incentivos o Retribución a la inversión (Rinv), a principio de año, la CNMC estimó que la eólica iba a percibir, a lo largo de 2019, un total de 1.490 millones de euros, pero, con la aprobación del RDL 15/2018 y la derogación para el primer trimestre del 2019 del IVPEE (impuesto del 7% a la generación), la Rinv total para la eólica en 2019 debería ascender a 1.465 M €. Como se puede ver en el gráfico 10, hasta 2013, los incentivos (entonces primas) a la eólica fueron aumentando al mismo ritmo que la potencia instalada y, con ella, la generación. Con la llegada de la Reforma Energética, esta evolución se corta, ya que pasa a incentivarse la potencia en vez de la producción. El efecto se aprecia por primera vez en 2014: los incentivos caen de un año para otro nada menos que un 41%.

En total, el sector eólico, (incluye los propietarios de los parques, no a los fabricantes) ingresó, según datos preliminares de la CNMC, 3.867 millones de euros en 2019 (descontada la derogación durante un trimestre del IVPEE). En total, el 38% de los ingresos procedió de incentivos y el resto, un 62%, se percibió directamente del mercado eléctrico.

### G1.10 EVOLUCIÓN DE LOS INCENTIVOS A LA EÓLICA (2000-2019) Y COBERTURA DE LA DEMANDA

Fuente: CNMC, IDAE



No hay que olvidar que la Reforma Energética ha dejado 6.323 MW eólicos sin ningún tipo de incentivo. Hay más de 300 parques eólicos que tienen que funcionar sólo con los ingresos del mercado eléctrico. A esos 6.323 MW anteriores a 2004, se pueden añadir otros 2.208 MW del mismo 2004 que, con los nuevos parámetros para 2020-2022, reciben de media 1 €/MWh de incentivo a la inversión; otros 1.562 MW de 2005 que reciben de media 6,88 €/MWh de incentivo; y otros 1.802 MW de 2006 que reciben de media 17,73 €/MWh. En total, hay 11.895 MW eólicos (51%) que, con un precio cero de mercado, no cubren sus costes marginales de generación.



Esta drástica reducción de los incentivos, unida a los impuestos nacionales y autonómicos, ha generado una fuerte presión económica sobre los parques eólicos, que en muchos casos han tenido problemas para hacer frente a los gastos recurrentes de las instalaciones (costes de operación y mantenimiento, amortización, alquileres, salarios, impuestos, etc.). En algunos casos, se ha podido hacer frente a la situación mediante provisiones realizadas en años anteriores, pero, en otros, no ha habido más remedio que negociar con las entidades financieras la refinanciación de los créditos. En los casos más extremos, se ha optado por vender las instalaciones, ya sea por razones económicas o por razones estratégicas, como podría ser apostar por mercados con mayor estabilidad regulatoria.

Entre los efectos más llamativos de la Reforma Energética figura el cambio en la forma de operar en el mercado eléctrico de los parques eólicos. El paso de un incentivo por unidad producida a un incentivo por unidad instalada, unido a la pérdida de retribución regulada por parte de un tercio de las instalaciones, ha obligado al sector a intentar recuperar en el mercado, al menos, una parte de sus costes de operación y mantenimiento (OPEX). Como consecuencia, no se han vuelto a ver precios cero en el mercado mayorista desde la primavera de 2014.





# The future runs on trust.

Safety, reliability, and innovation in renewable energy

## Empowering Trust<sup>®</sup>

UL and the UL logo are trademarks of UL LLC © 2020.







# HITOS EÓLICOS

2019 ha supuesto un año fundamental en el impulso del crecimiento de la energía eólica en España. Se ha caracterizado por varios grandes hitos para el sector eólico español, como la apuesta ambiciosa europea para alcanzar el objetivo vinculante de energías renovables del 32% para 2030; el desarrollo del borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) como senda adecuada del posicionamiento de liderazgo de España en energías renovables; y la solución a la estabilidad de la rentabilidad razonable con la aprobación del RDL 17/2019, por el que se prorroga el valor actual de la rentabilidad razonable de las instalaciones de energías renovables, cogeneración y residuos para los próximos 12 años.

## LA ACTUALIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS QUE FIJAN LA RETRIBUCIÓN DE LAS RENOVABLES

El 1 de enero de 2020 empezó el segundo periodo regulatorio (2020-2025) previsto en la Reforma Energética, sin que se hubiese aprobado aún la Orden Ministerial correspondiente, que tardó más en ver la luz debido a las complicaciones causadas por la repetición de las elecciones y la formación de Gobierno. Las expectativas del sector respecto a los parámetros para el segundo periodo eran más positivas que en la anterior actualización, ya que en noviembre de 2019 se despejaron las dudas sobre el valor de la rentabilidad razonable que se iba a aplicar en el cálculo de los valores para los incentivos del siguiente periodo, valor que, para la mayor parte de las instalaciones, se ha mantenido en un 7,398% para los próximos doce años.

Finalmente, a finales de febrero de 2020, el Gobierno aprobó la Orden Ministerial TED 171/2020 por la que se actualizan los parámetros retributivos de las instalaciones tipo, aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, a efectos de su aplicación al periodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2020.

Los principales aspectos que afectan a la eólica son:

- Para el cálculo del Rinv se ha mantenido el valor de la rentabilidad razonable del 7,398% para las instalaciones anteriores a la Ley 24/2013. Sin embargo, para las instalaciones posteriores, se utilizará un valor del 7,09%, al igual que para las instalaciones que están en arbitrajes o procesos judiciales.
- Se ha establecido una senda de precios para el semiperiodo acorde con los futuros de OMIP, incluyendo los contratos hasta diciembre 2019. A partir de 2023, se mantendrá como precio de referencia el precio del futuro para 2022 de 48,82 €/MWh. Esto es una novedad respecto a la anterior revisión, cuando se mantuvo el valor de 52 €/MWh establecido de forma arbitraria originariamente.
- El coeficiente de apuntamiento de la eólica se ha aumentado a 0,9386 para el periodo 2020-2022 (en el anterior semiperiodo era 0,8521). Sobre este aspecto, AEE ha solicitado al MITECO que se establezca una metodología adecuada que capture la canibalización de los precios del mercado por parte de las nuevas instalaciones eólicas necesarias para el cumplimiento del PNIEC.
- Se ha reducido el incentivo por reducción de costes de generación en las Islas Canarias para el segundo periodo.
- Se ha reducido el OPEX de las instalaciones eólicas respecto a la propuesta original.
- La orden de parámetros ha introducido una reducción de unos 250 millones de euros (el 16,3%) en la retribución del sector eólico, a partir de 2020, respecto al anterior semiperiodo, que se debe, precisamente, a los errores de cálculo que se generan por el sistema excesivamente complejo aprobado con la reforma del sector eléctrico en 2013.

## Valores del Rinv

Los valores para las instalaciones con una potencia inferior a 5 MW son las siguientes:

### T2.01

#### VALORES DEL RINV PARA LAS INSTALACIONES EÓLICAS DE MENOS DE 5 MW

Fuente: Elaboración AEE

CÓDIGO IT 7,39%/7,09%	Rango de potencia	Año de acta de puesta en servicio	Rinv 2014-2016 (€/MW)	Rinv 2017-2019 (OM 130/2017) (€/MW)	Rinv 2020-2022 (OM 171/2020) (€/MW) 7,39%	Rinv 2020-2022 (OM 171/2020) (€/MW) 7,09%
IT-00629/20629	P≤5MW	2002	1.719	19.108	0	0
IT-00630/20630	P≤5MW	2003	0	14.937	0	0
IT-00631/20631	P≤5MW	2004	53.300	67.636	47.117	46.440
IT-00632/20632	P≤5MW	2005	60.890	74.997	55.871	54.990
IT-00633/20633	P≤5MW	2006	79.555	93.039	75.462	74.261
IT-00634/20634	P≤5MW	2007	109.647	121.955	106.386	104.729
IT-00635/20635	P≤5MW	2008	141.050	152.907	138.260	136.035
IT-00636/20636	P≤5MW	2009	147.032	158.511	144.596	142.097
IT-00637/20637	P≤5MW	2010	154.738	165.898	152.577	149.771
IT-00638/20638	P≤5MW	2011	135.441	146.326	133.495	130.810
IT-00639/20639	P≤5MW	2012	128.334	138.982	126.562	123.834
IT-00640/20640	P≤5MW	2013	123.195	133.637	121.565	118.778
IT-00641/20641	P≤5MW	2014	123.116	133.091	121.317	118.396
IT-00642/20642	P≤5MW	2015	123.275	133.098	121.582	118.522
IT-00643/20643	P≤5MW	2016	123.494	131.825	120.747	117.575

Los valores para las instalaciones con una potencia superior a 5 MW son las siguientes:

## T2.02

### VALORES DEL RINV PARA LAS INSTALACIONES EÓLICAS DE MÁS DE 5 MW

Fuente: Elaboración AEE

CÓDIGO IT 7,39%/7,09%	Rango de potencia	Año de acta de puesta en servicio	Rinv 2014-2016 (€/MW)	Rinv 2017-2019 (OM 130/2017) (€/MW)	Rinv 2020-2022 (OM 171/2020) (€/MW) 7,39%	Rinv 2020-2022 (OM 171/2020) (€/MW) 7,09%
IT-00654/20654	P>5MW	2004	8.294	22.630	2.111	1.740
IT-00655/20655	P>5MW	2005	19.484	33.592	14.465	13.900
IT-00656/20656	P>5MW	2006	41.342	54.826	37.248	36.370
IT-00657/20657	P>5MW	2007	74.254	86.562	70.993	69.562
IT-00658/20658	P>5MW	2008	107.220	119.077	104.431	102.542
IT-00659/20659	P>5MW	2009	115.550	127.030	113.115	110.947
IT-00660/20660	P>5MW	2010	124.803	135.962	122.641	120.168
IT-00661/20661	P>5MW	2011	109.114	119.999	107.168	104.780
IT-00662/20662	P>5MW	2012	104.995	115.644	103.223	100.759
IT-00663/20663	P>5MW	2013	101.312	111.754	99.682	97.146
IT-00664/20664	P>5MW	2014	101.157	111.132	99.358	96.701
IT-00665/20665	P>5MW	2015	101.240	111.062	99.546	96.764
IT-00666/20666	P>5MW	2016	101.381	109.698	98.638	95.757





TURN GEARS

DISEÑO PROPIO

**Pinilla®**

[www.pinilla.com](http://www.pinilla.com)

[correo@pinilla.com](mailto:correo@pinilla.com)

+34 976 57 05 00

## SOLUCIONES Y SERVICIOS:

- Turn Gears
- Repuestos AVN
- Estanqueidad
- Giro Drive Train
- Blade Tip Hydr.
- Lubricantes y Grasas
- Bombas de Pitch
- Hydr. Pitch Systems
- Diagnósticos
- Cilindros de Pitch
- Yaw Brake Hydr.
- Reparaciones

Descárguese el  
catálogo:



## Evolución anual del precio de mercado y establecimiento de los límites superiores e inferiores aplicables a los años 2020, 2021 y 2022

Los valores de los precios del mercado eléctrico para los años 2020, 2021 y 2022 han sido calculados para cada uno de esos años como media aritmética, redondeada a dos decimales, de los precios, para periodos de suministro anuales, de los Contratos de Futuros, carga Base, para España, en los días que han estado abiertos a negociación durante los últimos seis meses disponibles, los comprendidos entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2019, de acuerdo con los datos publicados por OMIP. A partir de 2023, se adopta la hipótesis de que el precio del mercado eléctrico se mantiene constante en el valor de 2022 de 48,82 €/MWh.

Los valores de los precios estimados del mercado y de los límites anuales superiores e inferiores del precio medio anual del mercado diario e intradiario, vigentes durante el segundo semiperiodo regulatorio (hasta el 31 de diciembre de 2022), para la aplicación de lo dispuesto en el artículo 22 del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, serán los siguientes:

### T2.03

#### PRECIOS ESTIMADOS DEL MERCADO Y LÍMITES ANUALES SUPERIORES E INFERIORES DEL PRECIO MEDIO ANUAL

Fuente: Elaboración AEE

	2020	2021	2022	2023 en adelante
Precio estimado del mercado (€/MWh)	54,42	52,12	48,82	48,82
LS2	63,13	60,46	56,63	56,63
LS1	58,77	56,29	52,73	52,73
LI1	50,07	47,95	44,91	44,91
LI2	45,71	43,78	41,01	41,01

LI: Límite inferior (€/MWh) / LS: límite superior (€/MWh)

## Coeficiente de apuntamiento tecnológico

Los precios anteriores se han corregido con unos coeficientes de apuntamiento para obtener los precios de mercado eléctrico aplicables a cada tecnología. En concreto, se han utilizado los coeficientes de apuntamiento tecnológico para 2017 y 2018 calculados por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), con la información disponible en esta comisión hasta el 31 de diciembre de 2018. Para el caso de la eólica es 0.9386 (en el anterior semiperiodo era 0.8521, y en el anterior 0.8889).

## Evolución de los costes de explotación a partir del 2020

Se recogen los nuevos valores de costes de explotación asociados a cada instalación tipo durante el semiperiodo regulatorio 2020-2022 debido a la actualización de su componente ligada al impuesto de generación.

En las siguientes tablas se compara el OPEX previsto por la Orden Ministerial para 2020 de los parques con RINV, frente al OPEX para 2017 previsto en la OM 1030/2017:

#### T2.04

#### VALORES OPEX PARA PARQUES DE P $\leq$ 5MW

Fuente: Elaboración AEE

Año de acta de puesta en servicio	Código instalación tipo	OPEX 2017 (OM 130/2017)	OPEX 2020 (OM 170/2020)
2004	IT-00631	30,9	31,66
2005	IT-00632	30,57	31,32
2006	IT-00633	31,07	31,81
2007	IT-00634	32,69	33,48
2008	IT-00635	33,72	34,54
2009	IT-00636	33,91	34,75
2010	IT-00637	34,15	35,02
2011	IT-00638	33,5	34,38
2012	IT-00639	33,26	34,14
2013	IT-00640	33,08	33,99
2014	IT-00641	33,06	33,98
2015	IT-00642	33,06	33,99
2016	IT-00643	33,02	33,96

#### T2.04 bis

#### VALORES OPEX PARA PARQUES DE P $>$ 5MW

Fuente: Elaboración AEE

Año de acta de puesta en servicio	Código instalación tipo	OPEX 2017 (OM 130/2017)	OPEX 2020 (OM 170/2020)
2004	IT-00654	26,17	26,8
2005	IT-00655	26,08	26,72
2006	IT-00656	26,7	27,34
2007	IT-00657	28,29	28,98
2008	IT-00658	29,37	30,09
2009	IT-00659	29,64	30,38
2010	IT-00660	29,63	30,7
2011	IT-00661	29,4	30,19
2012	IT-00662	29,26	30,05
2013	IT-00663	29,13	29,54
2014	IT-00664	29,11	29,92
2015	IT-00665	29,1	29,93
2016	IT-00666	29,06	29,9

## Instalaciones en Canarias y Baleares

Los valores del incentivo a la inversión por reducción del coste de generación de las instalaciones tipo en los territorios no peninsulares, entre ellas las instalaciones eólicas, aprobadas por la Orden IET/1459/2014, de 1 de agosto, aplicables a los años 2020, 2021 y 2022, son los siguientes:

### T2.05

#### VALORES DEL INCENTIVO A LA INVERSIÓN POR REDUCCIÓN DEL COSTE DE GENERACIÓN DE LAS INSTALACIONES TIPO EN LOS TERRITORIOS NO PENINSULARES

Fuente: Elaboración AEE

ISLA	Código de identificación	2016 Incentivo por reducción de costes de generación (€/MWh) (OM 1045/2014)	2017-2019 Incentivo por reducción de costes de generación (€/MWh) (OM 130/2017)	2020-2022 Incentivo por reducción de costes de generación (€/MWh) (OM 170/2020)
Gran Canaria	IT-03117	6,94	5,58	2,26
Tenerife	IT-03118	6,15	5,04	1,83
Lanzarote	IT-03119	7,47	5,45	2,55
Fuerteventura	IT-03120	7,89	5,87	2,97
La Palma	IT-03121	7,48	6,3	3,79
La Gomera	IT-03122	9,9	9,65	6,57
El Hierro	IT-03123	11,47	10,94	3,89

## EVOLUCIÓN DE LAS INSTALACIONES ADJUDICADAS EN LAS SUBASTAS DE 2016 Y 2017

La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, estableció en su artículo 14.7, que de forma excepcional, el Gobierno puede establecer regímenes retributivos específicos para fomentar la producción a partir de fuentes de energías renovables, cogeneración de alta eficiencia y residuos, cuando exista una obligación de cumplimiento de objetivos energéticos derivados de Directivas u otras normas de Derecho de la Unión Europea, o cuando su introducción suponga una reducción del coste energético y de la dependencia energética exterior.

Por otro lado, el artículo 12 del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, determina que un real decreto debe establecer las condiciones, tecnologías o colectivos de instalaciones concretas que pueden participar en mecanismos de concurrencia competitiva para recibir el régimen retributivo específico.

En febrero de 2016, se celebró la primera subasta de renovables de la historia en España: 500 MW eólicos y 200 MW de biomasa. El resultado de la subasta de 2016 se saldó con unos descuentos del 100% sobre el CAPEX. En total, fueron ocho las empresas adjudicatarias, entre las que destacó Consorcio Aragonés de Recursos Eólicos (Forestalia), con 300 MW (el 60% del total).

Por otra parte, ante la necesidad de incrementar la generación de energía con renovables de cara al cumplimiento de los objetivos de la UE de 2020, en 2017, se celebraron dos subastas. La primera subasta se celebró el 17 de mayo y se cerró en el descuento máximo permitido por el diseño de la subasta, con un sobrecoste para el sistema de -9,462 €/MWh (descuento sobre el precio del mercado), y se adjudicaron, finalmente, un total de 3.000 MW. De los 3.000 MW, 2.979 MW se adjudicaron a la energía eólica, 1 MW a la fotovoltaica, y casi 20 MW a otras tecnologías, principalmente biomasa. La segunda subasta de 2017 se celebró el 26 de julio. Se cerró en el descuento máximo permitido por el diseño de la subasta, que se redujo respecto a la anterior, con un sobrecoste para el sistema de -18,59 €/MWh (descuento sobre el precio del mercado), y se adjudicaron 5.037 MW, 2.037 MW más de los inicialmente previstos. De los 5.037 MW, 3.909 MW se adjudicaron a la energía fotovoltaica, y 1.128 MW a la eólica. Una vez adjudicados los megavatios, los promotores contaban con un plazo de seis meses para identificar los proyectos concretos a realizar.

En febrero de 2018, trascurrido el plazo correspondiente de la primera subasta de 2017, el antiguo MINETAD certificó que se habían identificado un total de 165 proyectos – eólicos, en su gran mayoría; fotovoltaicos; y de otras tecnologías (hidráulica, biogás o biolíquidos y solar termoeléctrica) –, correspondiendo a un total de 22 promotores.

En abril de 2018, trascurrido el plazo correspondiente de la segunda subasta de 2017, el Ministerio certificó que se habían identificado un total de 206 proyectos – 63 eólicos, 143 fotovoltaicos –, correspondiendo a un total de 40 promotores.

En agosto de 2018, concluía el plazo para que los adjudicatarios de la subasta de mayo de 2017 acreditaran al Ministerio que contaban con autorización administrativa para construir las instalaciones renovables que se les habían adjudicado en la mencionada subasta. El 10 de agosto, el Ministerio para la Transición Ecológica publicó una nota de prensa según la cual ya habría resuelto favorablemente 86 de las 113 solicitudes remitidas por los adjudicatarios de la subasta de instalaciones renovables celebrada en abril de 2017. En total, los expedientes que se habían completado satisfactoriamente correspondían a 2.811 MW de potencia. A partir de ese momento, los adjudicatarios que tuvieran una resolución favorable tenían hasta el 31 de diciembre de 2019 para que las instalaciones fueran construidas y entrasen en funcionamiento.

En cuanto a la segunda subasta de 2017, los datos provisionales de los expedientes con resolución favorable de acreditación eran de 343,7 MW eólicos.

La siguiente tabla muestra los resultados de las tres subastas resueltas hasta el momento, con excepción de las subastas con fondos FEDER realizadas en Canarias:

## T2.06

### RESULTADOS DE LAS TRES SUBASTAS CELEBRADAS HASTA EL MOMENTO

Fuente: Elaboración AEE

		Eólica	Solar Fotovoltaica	Biomasa / Otras tecnologías	Total
<b>1ª SUBASTA:</b> 14/01/2016	Potencia adjudicada (MW)	500	-	200	700
	Retribución específica (€/MW)	-	-	-	-
<b>2ª SUBASTA:</b> 17/05/2017	Potencia adjudicada (MW)	2.980	1	19	3.000
	Retribución específica (€/MW)	-	-	-	-
<b>3ª SUBASTA:</b> 26/07/2017	Potencia adjudicada (MW)	1.128	4.009	-	5.137
	Retribución específica (€/MW)	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>Potencia adjudicada (MW)</b>	<b>4.608</b>	<b>4.010</b>	<b>219</b>	<b>8.837</b>



# PUERTO DE BILBAO

una comunidad logística al servicio del sector eólico



Unipuerto  Bilbao

Comunidad Portuaria

Alameda Urquijo, 9 - 1º Dcha. 48008 - Bilbao (Bizkaia) Tel: +34 944236782

Para facilitar la puesta en marcha de las tres subastas, el Ministerio aprobó en octubre de 2018, mediante el RDL 15/2018, una prórroga de todos los permisos de acceso y conexión concedidos antes de la reforma del sector eléctrico hasta el 31 de marzo de 2020, lo que dejaba sin resolver el problema de los permisos de acceso y conexión concedidos a partir del año 2014, porque podrían expirar a los cinco años, si se aprobara el Real Decreto de Acceso y Conexión establecido en el artículo 33 de la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico. Este problema se intentó solucionar desde AEE con la presentación de enmiendas al articulado del RDL 15/2018 en su tramitación como proyecto de ley, pero al convocarse elecciones se canceló la tramitación del Proyecto de Ley.

A finales de 2019, los datos preliminares indican que algo más del 50% de la potencia adjudicada en las subastas de 2017 se habría puesto en marcha a tiempo, mientras que el resto se debería ir conectando a lo largo de 2020. Las instalaciones de la subasta de 2016 aún tienen hasta el 31 de marzo de 2020 para conectarse, aunque la declaración de emergencia nacional derivada del COVID-19 podría afectar a todas las instalaciones que tenían intención de terminar su conexión a red en este año.

Respecto a los permisos de acceso y conexión, el proyecto de Real Decreto fue circulado para presentación de alegaciones en 2018. AEE envió como alegaciones las conclusiones de su grupo de trabajo de regulación, que contenían numerosas sugerencias para mejorar el contenido. Desde entonces, no se han tenido más noticias sobre esta herramienta regulatoria, salvo que en el RDL 1/2019 se cambió su aprobación de obligatoria a facultativa. La labor de AEE en este tema se ha centrado en concienciar al Ministerio y a los partidos políticos de la importancia de no aprobar el Real Decreto antes de haber dado solución a las instalaciones mencionadas en el párrafo anterior.

Uno de los aspectos también relevantes del RDL 15/2018 es que se derogaba durante dos trimestres (el último de 2018 y el primero de 2019) el impuesto sobre la generación eléctrica del 7%. Esta medida se tomó para intentar reducir los precios del mercado eléctrico, que, desde mayo de 2018, empezaron a subir rápidamente debido al aumento del precio del derecho de emisión de CO<sub>2</sub>, que pasó de 8 €/ton a principios de año hasta más de 21 €/ton en septiembre, y el del gas, con un aumento interanual del 34%.

---

AEE está trabajando para elaborar una propuesta regulatoria que permita eliminar el impuesto del 7%, que está aumentando los precios de la electricidad para los consumidores y gravando por igual energías renovables y energías contaminantes.

---



## LA EJECUCIÓN DEL CUPO EÓLICO CANARIO Y LA CONVOCATORIA DE SUBASTAS CON FONDOS FEDER PARA PROYECTOS EÓLICOS EN CANARIAS

Según cifras de AEE, el año 2019 se cerró con 438 MW eólicos instalados en las Islas Canarias, solo 16 MW nuevos conectados a la red a lo largo del año, tras el máximo histórico de 2018. Gracias a las nuevas instalaciones, la generación eólica en estas islas ha aumentado interanualmente un 83%, y su aportación a la cobertura de la demanda ha alcanzado un 12,8% frente al 4,4% de 2017, lo que ha contribuido a que las emisiones de CO<sub>2</sub> del sistema eléctrico canario disminuyan en un 23% en dos años. El caso de las Islas Baleares ha sido el contrario. La potencia instalada renovable no se incrementó, y las emisiones de CO<sub>2</sub> por cada MWh generado aumentaron un 5,6% entre 2017 y 2019.

La Orden TEC/1302/2018, de 4 de diciembre de 2018, por la que se establecen las disposiciones necesarias para instrumentar un sistema de ayudas a la inversión en instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables en territorios no peninsulares, y se determina la transferencia de 60 millones de euros procedentes del superávit eléctrico al presupuesto del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía con efectos del año 2017, pretendía establecer las bases para una futura convocatoria de ayudas a la inversión para proyectos de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables conectadas al sistema eléctrico.

Dichas ayudas, con un importe máximo de 60 millones de euros, estaban cofinanciadas con Fondos Comunitarios FEDER del Programa Operativo Plurirregional de España en el periodo 2014-2020. Se designaba al Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía como órgano gestor de las ayudas, dada su condición de Organismo Intermedio para las actuaciones de economía baja en carbono del Programa Operativo Plurirregional de España FEDER 2014-2020.

La Orden TEC/1314/2018, de 7 de diciembre, por la que se establecen las disposiciones necesarias para instrumentar un sistema de ayudas a la inversión en instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables y se determina la transferencia de 60 millones de euros procedentes del superávit eléctrico al presupuesto del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía con efectos en el ejercicio presupuestario de 2018, tuvo el mismo objetivo que la Orden TEC/1302/2018, si bien para el año 2018.

Tras varios meses de debate, se publicó la Orden TEC/1380/2018, de 20 de diciembre de 2018, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de ayudas a la inversión en instalaciones de producción de energía eléctrica con tecnologías eólica y fotovoltaica situadas en los territorios no peninsulares cofinanciadas con Fondos Comunitarios FEDER.

Por su parte, se publicó la Resolución de 27 de diciembre de 2018 del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, por la que se realiza la primera convocatoria de ayudas a la inversión en instalaciones de producción de energía eléctrica de tecnología eólica situadas en Canarias cofinanciadas con Fondos Comunitarios FEDER.



Esta Orden estableció subvenciones a fondo perdido, en régimen de concurrencia competitiva, para financiar proyectos eólicos y fotovoltaicos situados en Canarias. El periodo de solicitud de las ayudas comenzó el 3 de enero de 2019, finalizando a las 12:00 horas del 2 de abril de 2019.

El importe máximo de ayudas concedidas ascendió a 80 millones de euros, de los cuales, 60 millones de euros fueron traspasados desde la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia al Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, procedentes del superávit eléctrico generado hasta la entrada en vigor de la Ley 6/2018, de 3 de julio, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2018. Los 20 millones de euros restantes se traspasaron del superávit eléctrico generado hasta la entrada en vigor de la Ley 3/2017, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2017.

La Comisión de Valoración, tras el análisis de la documentación presentada con fecha límite de 2 de abril de 2019, levantó un primer Acta de Constitución y Finalización de la Primera Fase de Admisibilidad, informando de los estados de tramitación en los que se encontraba cada una de las solicitudes al órgano instructor con fecha de 15 de abril de 2019.

El 17 de abril de 2019, el órgano instructor contactó con todos los interesados cuyas solicitudes se encontraban en proceso de subsanación, para darles la oportunidad de solventar los incumplimientos detectados en un plazo de 10 días.

El 16 de mayo de 2019, se dio por finalizado el plazo de subsanación. La Comisión de Valoración levantó un segundo Acta con la relación de las solicitudes admitidas y no admitidas.

El 22 de mayo de 2019, la Comisión de Valoración, tras evaluar las solicitudes admitidas, levantó un tercer Acta, informando y proponiendo al Órgano Instructor tanto la relación de solicitudes admitidas como aquellas desestimadas.

En la tabla se puede consultar la potencia finalmente adjudicada a cada isla, frente a la inicialmente prevista en la convocatoria:

## T2.07

### POTENCIA ADJUDICADA EN LAS ISLAS CANARIAS

Fuente: Elaboración AEE

ISLA	Potencia máxima a instalar (MW)	Potencia adjudicada (MW)
Gran Canaria	70	69,1
Tenerife	55	43,7
Lanzarote	35	30,4
Fuerteventura	45	36,25
La Palma	7	4,5
La Gomera	5	-
El Hierro	-	-

## EL PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA Y EL PROYECTO DE LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA

En enero de 2017, el Gobierno entregó el instrumento de ratificación del Acuerdo de París ante las Naciones Unidas. En marzo de ese año, se creó un Grupo de Trabajo Interministerial para la elaboración de la futura Ley de Cambio Climático y Transición Energética y el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima. Las competencias al respecto se dividieron entre el MINETAD (energía) y el MAPAMA (emisiones). Con el cambio de Gobierno en 2018, ambas competencias pasaron al nuevo Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) subdivididas en dos Secretarías de Estado (Energía y Medioambiente).

En 2017, también se presentaron los resultados del trabajo de la Comisión de Expertos sobre la Transición Energética, que tenía como objetivo analizar las posibles alternativas de política energética, considerando su impacto medioambiental y económico y permitir cumplir con los objetivos establecidos de la forma más eficiente posible. Con el cambio de gobierno, muchos de los escenarios elaborados por la Comisión de Expertos quedaron obsoletos, ya que el nuevo objetivo común de renovables para la Unión Europea se aprobó finalmente en un 32% para 2030, en vez de un 27%, que era la propuesta original de la Comisión Europea, y valor, este último, sobre el que se basaron los escenarios de cumplimiento para España de la Comisión de Expertos.

Por lo tanto, el nuevo Ministerio tuvo que empezar prácticamente de cero a la hora de elaborar la parte de los objetivos energéticos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) de cara a enviarlo en formato borrador a la Comisión Europea antes de finalizar 2018, y que su envío por parte del Gobierno de España se acabara retrasando.

### El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)

Finalmente, el borrador del PNIEC se hizo público en marzo de 2019 y una versión actualizada, con algunos cambios, en febrero de 2020. Los principales puntos del mismo que conciernen al sector eólico son los siguientes:

---

El borrador del PNIEC contiene un objetivo de renovables en energía final muy ambicioso: 42% para 2030. En el caso del sector eléctrico, el objetivo de generación renovable es de, por lo menos, un 74%.

---

El objetivo específico de la eólica para 2030 es alcanzar los 50 GW de potencia instalada (con un volumen de 2.200 MW a instalar anualmente durante la década) y aportar un 34% de la generación total.

---

Repotenciación de 10-20 GW de eólica.

---

Sumando los dos conceptos, el mercado para los fabricantes, durante el periodo del plan, podría alcanzar los 42.000 MW en nuevas máquinas, con un nivel de instalación de hasta 4,2 GW anuales, un nivel nunca antes alcanzado.

---



---

Cierran las centrales de carbón y 4 GW de energía nuclear, mientras que los ciclos combinados se mantienen (25 GW).

---

Las emisiones de CO<sub>2</sub> se reducen en un 23% respecto a 1990, lo que supone reducir en 11,9 Mton anuales las emisiones españolas.

---

El esfuerzo de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> del sector eléctrico es el mayor de todos los sectores, con un 30% del esfuerzo total. El transporte ocupa el segundo lugar, con una reducción equivalente al 23% del total.

---

La eficiencia energética mejora en un 39,6% respecto al tendencial.

---

La dependencia energética pasa del 73% al 61% en 2030.

---

Las inversiones necesarias son de 236.000 millones de euros, siendo 101.000 millones para las renovables.

---

Se crearán entre 250.000 y 364.000 empleos, hasta 180.000 de los cuales serán en renovables.

---

La evolución de la potencia instalada del sistema eléctrico según el PNIEC es la siguiente:

## T2.08

### PARQUE DE GENERACIÓN DEL ESCENARIO OBJETIVO (MW)

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Tipo de Energía	2015	2020*	2025*	2030*
Eólica (terrestre y marina)	22.925	28.033	40.633	50.333
Solar Fotovoltaica	4.854	9.071	21.713	3.9181
Solar Termoelectrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo Mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo Puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	211	241	241
Otras renovables	0	0	40	80
Biomasa	677	613	815	1.408
Carbón	11.311	7.897	2.165	0
Ciclo Combinado	26.612	26.612	26.612	26.612
Cogeneración	6.143	5.239	4.373	3.670
Fuel y Fuel/Gas (Territorios No Peninsulares)	3.708	3.708	2.781	1.854
Residuos y otros	893	610	470	341
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Almacenamiento	0	0	500	2.500
<b>Total</b>	<b>107.173</b>	<b>111.829</b>	<b>133.802</b>	<b>160.837</b>

\*Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del PNIEC

## La Ley de Cambio Climático y Transición Energética

En noviembre de 2018, se hicieron públicos algunos aspectos de la futura Ley de Cambio Climático y Transición Energética. Sin embargo, debido a la convocatoria de elecciones, a lo largo de 2019, no fue posible aprobar la Ley, y sólo parecía que iba a poder iniciarse su tramitación en el Congreso a principios de 2020. El Ministerio hizo pública una nueva versión de la misma en marzo de 2020.

Tras analizar y comparar los contenidos del anteproyecto de Ley con las peticiones del sector recogidas en el documento de AEE, "Elementos Necesarios para la Transición Energética", se puede concluir que una gran parte de los temas importantes para el sector han sido recogidos en el Anteproyecto, aunque hay algunos que despiertan algunas dudas.

Algunos aspectos del Anteproyecto de ley, como la elaboración del PNIEC, la devolución de determinadas competencias a la CNMC, o los MWs de renovables a subastar anualmente, se incluyeron en el borrador de un Real Decreto Ley, que, tras sufrir muchas variaciones, finalmente vio la luz en enero de 2019 (el RDL 1/2019), y solamente se centró en devolver las competencias a la CNMC que el anterior Gobierno había le quitado, y que según la Comisión Europea le debían de ser devueltas como Regulador Nacional.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> El 19 de mayo de 2020 el Gobierno ha enviado a las Cortes el primer proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética con el objetivo de alcanzar la neutralidad de emisiones a más tardar en 2050.

“25 años de experiencia aportando soluciones especiales”



# Curtidos por el viento

[www.altertec.net](http://www.altertec.net)



Formación  
práctica  
Formación  
teórica  
Formación  
que  
salva vidas

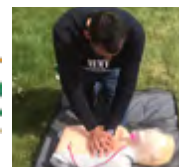
#GWO



#TELCO



**ALTIUR**  
FORMACIÓN Y PREVENCIÓN



#ANETVA



#DESA

Contacta con nosotros: 680 97 29 33

[www.altiur.com](http://www.altiur.com)

## LOS SUPLEMENTOS TERRITORIALES

El artículo 17, apartado 4, de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, modificado por la Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad establecía que, en caso de que las actividades eléctricas fueran gravadas con tributos de carácter autonómico o local, cuya cuota se obtuviera mediante reglas no uniformes para el conjunto del territorio nacional al peaje de acceso, se le podría incluir un suplemento territorial, que podría ser diferente en cada Comunidad Autónoma o entidad local.

Tanto la 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, como la Orden IET/1491/2013, de 1 de agosto, por la que se revisan los peajes de acceso de energía eléctrica para su aplicación a partir de agosto de 2013 establecieron los peajes de acceso aplicables, respectivamente, desde el 1 de enero y desde el 1 de agosto de 2013, sin tomar en consideración la eventual existencia de tributos propios de las Comunidades Autónomas o recargos sobre tributos estatales con relación a las actividades o instalaciones destinadas al suministro eléctrico de forma, directa o indirecta.

La Orden IET/221/2013 fue recurrida por varias empresas ante el Tribunal Supremo (TS), y mediante sentencia de 11 de junio de 2014, el TS declaró la nulidad del artículo 9.1 de dicha Orden IET/221/2013, por no haber incluido los suplementos territoriales a los que se refería el apartado 4 del artículo 17 de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, declarando el Ministro de Industria, Energía y Turismo debía proceder a su inclusión en los términos que establecía la Disposición Adicional Decimoquinta del citado Real Decreto-ley 20/2012. Adicionalmente, con fecha de 22 de septiembre de 2016 recayó una sentencia similar del TS contra la Orden IET/1491/2013.

Para dar cumplimiento a las sentencias citadas, a principios de 2017, desde el MINETAD se publica una propuesta de orden que fija los suplementos territoriales correspondientes al año 2013 a incluir en los peajes de las Comunidades Autónomas de Cataluña, La Rioja, Castilla La Mancha y Comunidad Valenciana, que son aquellas para las que, según el Ministerio, era de las que se disponía de una información más completa.

AEE hizo alegaciones, destacando que la propuesta de orden no cumple con lo establecido en la Ley del Sector Eléctrico en su redacción en vigor en el ejercicio 2013, y que no se da del todo cumplimiento a lo previsto en las sentencias del Tribunal Supremo. La propuesta de orden establece únicamente los suplementos territoriales para cuatro Comunidades Autónomas y no para todas las que tienen impuestos sobre las actividades o instalaciones eléctricas. Por ejemplo, Galicia y Castilla y León no habían sido incluidas, aunque cuentan con cánones eólicos.

El MINETAD, sin embargo, no hizo caso de las alegaciones y procedió a aprobar la Orden ETU/35/2017, de 23 de enero, por la que se establecen sólo los suplementos territoriales en las Comunidades Autónomas de Cataluña, La Rioja, Castilla La Mancha y Comunidad Valenciana, en relación con los peajes de acceso de energía eléctrica correspondientes al ejercicio 2013.

Recurrida la Orden ante el Tribunal Supremo, en auto de mayo de 2017, el TS requirió al MINETAD que procediera a la aprobación, de manera urgente, de los suplementos territoriales restantes no incluidos en la Orden ETU/35/2017, de 23 de enero, tomando como referencia, en el caso de no contar con mejor información, la información de la que dispone el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, a través de su página web.

Por ello, en julio de 2017, el MINETAD publicó una nueva Propuesta de Orden que pretendía rellenar el vacío legislativo que existía en la Orden ETU/35/2017 sobre suplementos territoriales, al no llegar a cubrir todas las Comunidades Autónomas. En la propuesta, el MINETAD establece un Anexo I, en el que estarían listados todos los tributos autonómicos vigentes en 2013 que se tendrán en cuenta para la determinación de los suplementos territoriales. Entre ellos, esta vez sí que están los cánones eólicos de Galicia y Castilla y León.

Tras una inactividad de varios meses sobre este tema, el MINETAD finalmente publicó en enero de 2018 la Orden ETU/66/2018 por la que se fijan los tributos y recargos considerados a efectos de los suplementos territoriales, y se desarrolla el mecanismo para obtener la información necesaria para la fijación de los suplementos territoriales en relación con los peajes de acceso de energía eléctrica correspondientes al ejercicio 2013.

Al no haberse cumplido lo dictaminado por el Tribunal Supremo, esta nueva orden también ha sido recurrida judicialmente, y, tras haberse elaborado un borrador justo antes de las vacaciones de agosto, al que AEE presentó sus alegaciones ya que había aspectos que seguían perjudicando a las empresas afectadas por la inapropiada ejecución de la sentencia del TS, se volvió a paralizar el proceso. En septiembre, el TS le dio de plazo al Gobierno hasta el 30 de noviembre para cumplir íntegramente la sentencia, pero aun así no se publicó la nueva Orden Ministerial. Lo que llevó al TS a prolongar el plazo al Gobierno para que aprobara la nueva Orden hasta bien entrado 2019.

Y así es como se llegó en 2019 a la Publicación de la Orden TEC/271/2019, de 6 de marzo, por la que se establecían los suplementos territoriales en las Comunidades Autónomas de Andalucía, Aragón, Principado de Asturias, Cantabria, Castilla y León, Cataluña, Extremadura, Galicia, Madrid, la Región de Murcia y Navarra en relación con los peajes de acceso de energía eléctrica correspondientes al ejercicio 2013 y se establecía el procedimiento de liquidación de los suplementos territoriales. La nueva Orden establece un procedimiento de regularización y liquidación muy similar al detallado en la Orden ETU/35/2017:

- La asignación de la cuantía a cada uno de los sujetos pasivos será proporcional a las cuantías a pagar de dicho sujeto sobre las totales abonadas dentro de cada Comunidad Autónoma.
- Se reconoce el abono de los intereses legales devengados (desde el 10 de marzo de 2017), pero específicamente establece que no deben ser integrados como cuantía a cubrir a través de peajes.

## FINALMENTE, UNA SOLUCIÓN PARA EL PROBLEMA DEL VALOR DE LA RENTABILIDAD RAZONABLE

Según el marco regulatorio actual, a finales de 2019 finalizaba el primer periodo regulatorio de seis años, momento en el que el Gobierno podía modificar la rentabilidad razonable de los proyectos existentes. AEE siempre ha considerado que este es uno de los principales puntos de la Reforma Energética, que supone una importante fuente de inestabilidad para el sistema y genera incertidumbre sobre la posibilidad de atraer las inversiones necesarias para que España vaya en la próxima década por la senda adecuada de la transición energética y la descarbonización.

AEE ha considerado siempre que la posibilidad de que la rentabilidad razonable de los proyectos pueda ser modificada cada seis años debería ser eliminada. En este sentido, a lo largo de 2019, AEE ha redoblado los esfuerzos para convencer al Ministerio y a los partidos políticos de que el valor de la rentabilidad razonable no debería modificarse cada seis años, y además en base a factores arbitrarios incluidos en la metodología para su cálculo.

Finalmente, a lo largo del año, esta reivindicación del sector eólico, presentada también junto con el resto de las asociaciones de renovables, parece haber hecho eco en la Administración.

Por una parte, la CNMC ya había elaborado y aprobado a finales de octubre de 2018 una metodología para el cálculo de la rentabilidad razonable basada en el coste medio ponderado de los recursos propios y ajenos (WACC en su acrónimo en inglés). Aplicando esta metodología, el valor de la rentabilidad razonable para el periodo 2020-2025 estaría entre un 7,09% y un 7,21%, en función de las empresas que se tomaran para el cálculo. AEE tuvo ocasión de debatir los detalles de esta metodología con la CNMC, y también presentó sus alegaciones a la propuesta circulada, puesto que tras haber encargado un estudio externo a una consultora de prestigio para identificar correctamente los parámetros a utilizar para el cálculo del WACC, el valor resultante para la rentabilidad razonable era de un 8,43%.

Por otra parte, el Ministerio, publicó en su página web el 28 de diciembre de 2018 un "anteproyecto de ley por el que se fijaba para el periodo regulatorio 2020-2025 la tasa de retribución financiera de las actividades de transporte y distribución de energía eléctrica y de producción en los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares con régimen retributivo adicional y por el que se establece la rentabilidad razonable de las actividades de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración de alta eficiencia y residuos con régimen retributivo específico". En dicho anteproyecto de ley se establecía que para la revisión del valor de la rentabilidad razonable se utilizará, de ahora en adelante, la metodología WACC aprobada por la CNMC y que el valor de la rentabilidad razonable actual (7,398%) se prolongará durante dos periodos regulatorios (12 años) para las instalaciones anteriores al RDL 9/2013, mientras que, para las posteriores y aquellas que no renuncien a sus arbitrajes y reclamaciones judiciales, se situará en un 7,09%, tal como recomendaba la CNMC.

Finalmente, el anteproyecto de ley no prosperó debido a la convocatoria de nuevas elecciones, pero el Gobierno en funciones, con el apoyo de la mayor parte de los partidos en el proceso de convalidación en el Congreso, aprobó el Real Decreto-ley 17/2019, de 22 de noviembre, por el que se adoptan medidas urgentes para la necesaria adaptación de parámetros retributivos que afectan al sistema eléctrico y por el que se da respuesta al proceso de cese de actividad de centrales térmicas de generación. El RDL consta de un solo artículo, dos disposiciones adicionales, y cuatro disposiciones finales.

De especial interés para el sector eólico son el Artículo Único y la Disposición Final Segunda.

- Por el Artículo Único se establece un valor estándar para la rentabilidad razonable de las instalaciones de energías renovables, cogeneración y residuos para el siguiente periodo regulatorio (2020-2025) de un 7,09%. Este sería también el nuevo valor para las instalaciones del cupo canario al ser posteriores al RDL 9/2013.
- Por la Disposición Final Segunda se introduce una Disposición Final Tercera en la Ley 24/2013 del sector eléctrico por la que:
  - » "Excepcionalmente, para las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos que tuvieran reconocida retribución primada a la entrada en vigor del Real Decreto-ley



trabajamos allí  
donde esté  
SU PROYECTO



- Estudios meteorológicos y de recurso
- Diseño y optimización de instalaciones
- Estudios de Integración en Red y cumplimiento de Grid Codes
- Due Diligence
- Asistencia técnica en proyectos, fase de construcción y O&M
- Verificación de Garantías
- Laboratorio acreditado de ensayos



BOLIVIA / BRASIL / CHILE / MÉXICO  
PERÚ / RUMANÍA / ESPAÑA  
oficinas y proyectos en más de 50 países

BARLOVENTO  
RECURSOS NATURALES

[www.barloventorecursos.com](http://www.barloventorecursos.com)  
[brn@barlovento-recursos.com](mailto:brn@barlovento-recursos.com)  
+34 941 287 347

9/2013, de 12 de julio,[...] el valor sobre el que girará la rentabilidad razonable fijada para el primer periodo regulatorio, no podrá ser revisado durante los dos periodos regulatorios que se sucedan, de manera consecutiva, a partir del 1 de enero de 2020”.

- » En el preámbulo, se explica esta disposición de la siguiente forma: “Para ello, esta norma introduce una previsión que tiene por objeto garantizar la posibilidad, para aquellos titulares que deseen acogerse a ella, de que la tasa de rentabilidad razonable que se fijó para el primer periodo regulatorio, que finaliza el 31 de diciembre de 2019, no pueda ser modificada durante los dos periodos regulatorios que se sucedan consecutivamente desde el 1 de enero de 2020.”
- » Por lo tanto, las instalaciones anteriores al RDL 9/2013 mantendrán el valor de la rentabilidad razonable en un 7,398% hasta 2031 a no ser que renuncien expresamente a acogerse a esta opción antes del 1 de abril de 2020. (Tal como permite el apartado 2 de la Disposición)
- » Las instalaciones que inicien o hayan iniciado previamente un procedimiento arbitral o judicial fundado en la modificación del régimen retributivo especial operado con posterioridad al Real Decreto 661/2007 de 25 de mayo, incluyendo las derivadas de la entrada en vigor del Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, y de sus normas de desarrollo, no podrán acogerse a la opción de mantener el valor del 7,398% y se les aplicará el valor estándar del 7,09% a no ser que antes del 30 de septiembre de 2020 acrediten al Ministerio (DG de Política Energética y Minas) que han terminado anticipadamente el procedimiento arbitral o judicial y que renuncian a la percepción de la indemnización o compensación.
- En el RDL también se incluye una disposición por la que la capacidad de acceso a la red de las centrales térmicas que se cierran se priorizarán para nuevas instalaciones renovables con criterios que además de los requisitos técnicos y económicos, ponderen los beneficios medioambientales y sociales.

## LAS REPOTENCIACIONES DE PARQUES EÓLICOS

La inexistencia de un tratamiento específico en la regulación española para la repotenciación supone que en España, por el momento, no resulta atractiva, de forma que suele tenderse más a la extensión de la vida útil. Teniendo en cuenta que, al final de su vida útil, los activos están financieramente menos estresados, y que la extensión de la vida útil requiere una menor inversión, hacen que la repotenciación sólo sea atractiva para parques que tienen modelos de aerogenerador obsoletos, sin disponibilidad de repuestos, en los que el mantenimiento no es posible, y que de otra manera se desmantelarían.

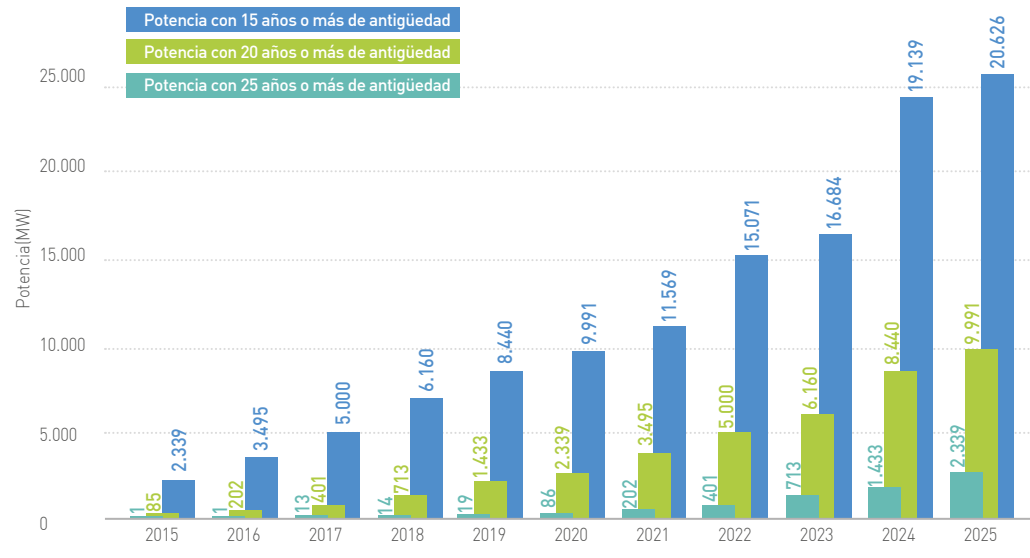
Por otra parte, en el PNIEC se da bastante relevancia a la renovación de la mayor parte de las instalaciones eólicas en el horizonte 2030 y se establece que se podrán organizar subastas específicas para instalaciones a repotenciar.

De acuerdo con la siguiente gráfica, el parque eólico en España tendrá en 2020 alrededor de 10.000 MW con una antigüedad superior a 15 años, mientras que, de ellos, 2.300 MW tendrán una antigüedad superior a los 20 años.

## G2.01

## EVOLUCIÓN DE LA ANTIGÜEDAD DEL PARQUE EÓLICO ESPAÑOL

Fuente: AEE



En España ya se han comenzado a realizar algunas repotenciaciones de parques existentes, entre las que se puede citar:

- Repotenciación del parque de Cabo Vilano (La Coruña), de Naturgy: En septiembre de 2016, se sustituyeron 22 aerogeneradores, en particular 20 de 180 kW y 2 de 100 y 200 kW, con un total de 3,9 MW, puestos en funcionamiento en 1991 y 1992, por 2 turbinas eólicas de 3 MW de potencia unitaria, y una potencia máxima evacuable de 5,46 MW. La inversión supuso 7,6 millones de €.
- Grupo Elecnor, propietaria del parque eólico de Malpica y Ponteceso (La Coruña), invirtió 22 millones de euros en la sustitución de 69 turbinas eólicas por 7 turbinas nuevas, con una potencia de 16,5 MW capaces de producir el doble de electricidad (hasta 66 GWh al año). La potencia del parque se mantiene. Se ha logrado reducir la superficie afectada de 3,2 a 1,9 hectáreas. La obra se realizó a lo largo de 2017.
- En El Cabrito (Cádiz), se ha renovado un parque de 90 aerogeneradores de 330 kW de potencia unitaria, que sumaban 29,7 MW, puesto en marcha en 1993. El nuevo parque tiene una potencia de 36 MW, constando de 9 turbinas de 3 MW y 6 de 1,5 MW, incrementando la producción un 16% por la mayor eficiencia y disponibilidad de los equipos.
- En Zas y Corme (La Coruña), EDP, propietaria de los parques, ha encargado a Surus Inversa el desmantelamiento de dos parques eólicos. Se prevé desinstalar, acondicionar y vender un total de 141 aerogeneradores (80 en el parque de Zas y 61 en el de Corme) de 300 kW cada uno, con una potencia de 42,3 MW (24 MW en Zas y 18,3 MW en Corme). Asimismo, se desinstalarán 9 torres de medición y 43 centros de transformación. En su lugar, se colocarán 17 aerogeneradores que permitirán mantener la potencia de 42,3 MW.
- En Canarias, el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) tiene tres parques eólicos en proceso de repotenciación:

- » Plataforma Experimental de 2,83 MW. Se trata de un proyecto financiado por el ITER, el Cabildo de Tenerife, el Gobierno de Canarias, UNELCO y la Unión Europea, con el objetivo de estudiar el funcionamiento de varios tipos de aerogeneradores, de distinta potencia, fabricación, origen y tecnología. En total, se instalaron 9 turbinas entre 1990 y 1993, de potencias comprendidas entre los 150 kW y 500 kW, sumando un total de 2,83 MW. Existen turbinas de eje horizontal y de eje vertical, de paso fijo y de paso variable, y de generadores síncronos y asíncronos. En su lugar, se prevé la instalación de un solo aerogenerador de 2.000 kW de potencia nominal.
- » Parque eólico MADE de 4,8 MW. Instalado en 1996 por la Asociación de Interés Económico Eólicas de Tenerife, constaba en un principio de 16 aerogeneradores MADE AE-30, de 300 kW de potencia cada uno. En 1999, fueron sustituidos por 8 aerogeneradores MADE AE-46 de 600 kW cada uno. Se prevé su sustitución por 4 aerogeneradores de 1,2 MW cada uno.
- » Parque eólico Enercon, de 5,5 MW. Se trata de un proyecto autofinanciado por ITER, instalado en 1998. Consta de 11 aerogeneradores Enercon E-40 de 500 kW de potencia nominal cada uno. Se prevé sustituir estos equipos por 5 aerogeneradores de 2 MW cada uno, incrementándose la potencia instalada a 9,75 MW.

## LA INTEGRACIÓN DE LA EÓLICA EN LA RED

El año 2019 ha sido un año intenso en cuestiones de integración de la generación renovable en la red, que depende tanto de las características de la propia red como de la tecnología renovable, en cuanto a su capacidad para contribuir a la seguridad y confiabilidad de la operación técnica del sistema.

Por un lado, la reactivación del sector gracias a las subastas de renovables de 2017, unida a los ambiciosos objetivos de penetración de energías renovables establecidos en los borradores del Plan Nacional de Energía y Clima para 2030, principalmente de eólica y fotovoltaica, han tenido un importante efecto llamada para promotores e inversores con interés en desarrollar nuevos proyectos en España. Una de las consecuencias ha sido la avalancha de solicitudes de Acceso y Conexión que se viene produciendo desde finales de 2018, y que, en la práctica, ha supuesto la saturación de buena parte de los nudos de las redes de transporte y distribución. El complicado conglomerado normativo actual en materia de acceso y conexión convierte el hito del permiso de acceso y conexión en un preciado botín, lo que ha contribuido todavía más a alimentar la burbuja de solicitudes, y, a su vez, a la proliferación de un número elevado de conflictos de acceso.

Por estos motivos, tanto la propuesta de Circular de la CNMC sometida a consulta pública en junio de 2019, como la propuesta de RD de Acceso y Conexión de 2018, aún pendiente de aprobación, eran unas de las piezas normativas más esperadas por el sector eólico durante todo el año pasado. El contenido de estas propuestas iba a permitir ordenar y limpiar el proceso de acceso a la red, y, además, debía estar en consonancia con los objetivos del PNIEC, con el marco normativo establecido para su consecución por parte de la UE, y, en particular, con los siguientes principios generales resumidos en el Art. 3 del Reglamento sobre Gobernanza de la Unión Europea:



- Simplificación y aceleración de los procedimientos administrativos para la puesta en marcha de proyectos de energías renovables.
- Eficiencia en términos de costes para el cumplimiento de los objetivos.

En consecuencia, las alegaciones planteadas por AEE a la Propuesta de Circular sobre Acceso y Conexión estaban orientadas a los siguientes objetivos:

- 1 Ordenar el procedimiento de acceso y conexión, definiendo responsabilidades, plazos, hitos claros y consecuencias de incumplimiento.
- 2 Evitar situaciones de bloqueo de la capacidad de acceso en los nudos estableciendo mecanismos para sanearlos y asegurar que los expedientes en curso se corresponden con proyectos viables.
- 3 Establecer medidas para evitar la especulación y los sobrecostes en la tramitación de nueva generación.
- 4 Establecer criterios uniformes y transparentes entre los Gestores de Red de Transporte y Distribución que permitan la trazabilidad de los proyectos.
- 5 Tener siempre en consideración la diversidad y asimetría existentes en los procesos administrativos de las diferentes CCAA y la Administración Central y, en base a esto, establecer plazos y objetivos realistas para todo el Estado, además de proponer mecanismos de simplificación administrativa y de coordinación eficaces.
- 6 Tener siempre en consideración la diferenciación existente entre las tecnologías renovables, diversas complejidades, exigencias y plazos para su desarrollo, a la hora de establecer requisitos de cumplimiento en los procesos de acceso y conexión a la red.

Sin embargo, por diferentes motivos, entre los que se encuentra la disputa competencial entre Ministerio y CNMC, ni Real Decreto ni Circular han podido ser aprobados todavía.

Desde el punto de vista de la red, se requerirán inversiones importantes para adaptarla a los nuevos flujos de energía y a las necesidades de capacidad de acceso resultantes de la penetración de renovables. Además, es necesario incrementar las interconexiones internacionales para alcanzar ratios de interconexión próximos al 10% y mejorar la integración con los mercados europeos de electricidad. Para ello, el proceso de planificación de nuevas infraestructuras debe adaptarse al ritmo requerido para el cumplimiento de los objetivos.

Desde el punto de vista de las capacidades de las tecnologías renovables, la energía eólica presenta una serie de ventajas para su integración en la red en comparación con otras tecnologías, ya que, por ejemplo, las nuevas tecnologías de aerogeneradores con elevados diámetros de rotor permiten aprovechar mejor el recurso eólico disponible, aumentando significativamente el número de horas equivalentes y el factor de capacidad.

No obstante, a medida que las renovables van desplazando a las tecnologías síncronas convencionales en el mix de generación, deben ir asumiendo nuevas funciones de

regulación y balance que contribuyan a proporcionar al sistema la flexibilidad necesaria, así como a aumentar su penetración en la red. En este sentido, los tecnólogos del sector eólico ya trabajan desde hace años en nuevas soluciones, basadas en electrónica de potencia, que permitirían a los generadores eólicos emular el comportamiento de la generación síncrona. Es el caso de las soluciones conocidas como *Grid Forming*, que tendrían la capacidad de proveer servicios al sistema como la inercia o el arranque de cero (*blackstart*).

En paralelo, existen otras soluciones a nivel de red para proporcionar inercia al sistema o aumentar la capacidad de conexión de renovables, que pueden ser implementadas por los operadores del sistema. Es el caso de la instalación de compensadores síncronos, que ya está siendo utilizada en algunos países europeos. La posibilidad de hibridar parques eólicos con otras tecnologías y con almacenamiento, mejoraría las capacidades de regulación y abriría la puerta a que los parques eólicos puedan aportar inercia sintética con baterías.

## Planificación de Infraestructuras 2021-2026

El 2 de marzo de 2019 se inició el proceso de planificación de la red de transporte para el periodo 2021-2026 con la publicación de la **Orden TEC/212/2019**. Esta propuesta de desarrollo deberá constituir un vector que posibilite la política energética nacional y la consecución de los objetivos establecidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. En este sentido, una de las prioridades de la nueva planificación es aumentar la capacidad de la red en aquellos nudos que pueda estar saturada, con el objetivo de maximizar la penetración de energías renovables en aquellas zonas con buen recurso eólico.

En concreto, esta nueva planificación debe ajustarse a los siguientes principios rectores:

- (a) Cumplimiento de los compromisos en materia de energía y clima.
- (b) Máxima penetración renovable en el sistema eléctrico, minimizando el riesgo de vertidos y de forma compatible con la seguridad del sistema eléctrico.
- (c) La evacuación de energías renovables en aquellas zonas en las que existan elevados recursos renovables y sea posible ambientalmente la explotación y transporte de la energía generada.
- (d) La contribución, en lo que respecta a la red de transporte de electricidad, a garantizar la seguridad de suministro del sistema eléctrico.
- (e) La compatibilización del desarrollo de la red de transporte de electricidad con las restricciones medioambientales.
- (f) La supresión de las restricciones técnicas existentes en la red de transporte de electricidad
- (g) El cumplimiento de los principios de eficiencia económica y del principio de sostenibilidad económica y financiera del sistema eléctrico.
- (h) La maximización de la utilización de la red existente, renovando, ampliando capacidad, utilizando las nuevas tecnologías y reutilizando los usos de las instalaciones existentes. Sistemas de información y procesado de información. Consideración de capacidades de transporte dinámicas, monitorización de determinadas magnitudes y ayuda a la toma de decisiones.
- (i) La reducción de pérdidas para el transporte de energía eléctrica a los centros de consumo.

Las empresas del sector eólico remitieron sus propuestas de planificación dentro del plazo para la admisión, que finalizaba el 2 de junio, señalando aquellas actuaciones necesarias para viabilizar la conexión de futuros proyectos eólicos.

Con los *inputs* recibidos en este periodo de consulta, Red Eléctrica ha elaborado una propuesta de actuaciones para el desarrollo de la red de transporte, que debe incorporar un análisis de coste–beneficio (CBA) de cada una de ellas, teniendo en cuenta diferentes escenarios, reducción de restricciones técnicas, etc. Dicha propuesta fue remitida al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y, a fecha de cierre de este Anuario, se encuentra pendiente del informe de la CNMC antes de ser remitida a las Comunidades Autónomas para alegaciones.

## Implementación de los nuevos Códigos de Red

Desde la entrada en vigor en mayo de 2016 del Código de Red europeo sobre requisitos de conexión de generadores a la red (Reglamento UE/2016/631), los Gestores de Red europeos han tenido que abordar la adaptación de dichos códigos al contexto de cada sistema eléctrico y a la normativa propia de cada país. En España, Red Eléctrica de España (REE) ha sido la encargada desde 2017 de liderar este proceso, coordinando una serie de grupos de implementación como el Grupo de Trabajo de Generadores (GTGen) o el Grupo de Trabajo de Supervisión (GTSup). AEE ha mantenido siempre una participación muy activa en estos grupos, para alcanzar consensos en la definición de los nuevos requisitos y evitar que las nuevas exigencias penalicen a la tecnología eólica, especialmente a la doblemente alimentada (DFIG por sus siglas en inglés).

Durante 2019, Red Eléctrica y el Ministerio han seguido avanzando en la implementación en España de los nuevos códigos de red de conexión europeos, derivados del Reglamento UE/2016/631, aunque a un ritmo insuficiente para cumplir con los plazos establecidos por la UE. El Reglamento UE/2016/631 es de aplicación desde el 27 de abril de 2019, y, para ello, la implementación a la normativa particular de cada país miembro debía haberse completado en noviembre de 2018.



Sin embargo, en España aún no han sido publicados. Esta situación de indefinición técnica resulta especialmente preocupante para los promotores que durante 2019 han estado inmersos en la puesta en marcha de nuevos parques eólicos, especialmente para aquellos condicionados a los plazos legales marcados en las subastas. En definitiva, el retraso en la aprobación de la nueva normativa tiene un gran impacto en los procesos de diseño, fabricación, certificación y puesta en servicio de nuevas instalaciones, ya que los promotores desconocen el alcance final de los requisitos técnicos que les son de aplicación desde hace casi dos años<sup>2</sup>.

Ante la imposibilidad de obtener las certificaciones de parque, al no estar aprobada la normativa técnica necesaria, desde el sector se ha planteado la necesidad de establecer un periodo transitorio de al menos dos años para que los nuevos parques puedan obtener un acta de puesta en servicio provisional, hasta disponer de los certificados de conformidad definitivos.

## Norma Técnica de Supervisión

Lo que sí ha podido ser publicado durante el año 2019 ha sido la **Norma Técnica de Supervisión (NTS)**, como culminación al trabajo desarrollado dentro del Grupo de Trabajo de Supervisión de la Conformidad para Generadores, coordinado por Red Eléctrica de España. La NTS define los procedimientos de verificación de los nuevos Códigos de Red para generadores definidos a través del Reglamento (EU) 631/2016, aunque no tendrá efecto hasta que no se produzca la aprobación en España de dichos códigos. Durante el proceso de redacción de esta norma, AEE a través de su grupo de trabajo de Integración en Red, ha desempeñado un papel de colaboración con REE muy relevante en la elaboración de propuestas que conjugan la defensa de las capacidades de la tecnología eólica con las garantías de seguridad para la operación del sistema eléctrico.

Las aportaciones introducidas por AEE, en general, han permitido simplificar los procedimientos de verificación, lo que permitirá a su vez reducir los plazos y costes de certificación de los nuevos parques eólicos. Algunos de los aspectos más relevantes aportados por AEE y recogidos en el texto final son:

- Posibilidad de verificar el cumplimiento de algunos requisitos clave mediante simulaciones, como alternativa a la obligación inicialmente establecida de realizar todos los ensayos en parque.
- Solución de la problemática existente en nudos que cuentan con instalaciones de evacuación compartidas hasta el punto de conexión con la red de transporte o distribución, trasladando la verificación de determinados requisitos desde el punto de conexión hasta las barras del parque eólico.
- Definición del procedimiento de verificación para los Componentes Adicionales de los parques eólicos (CAMGE), como el *Power Plant Controller (PPC)*, *Statcoms*, compensadores síncronos y elementos estáticos.
- Posibilidad de que las simulaciones complementarias puedan ser realizadas directamente por los promotores/tecnólogos (con su posterior revisión por un certificador).
- Se elimina la obligación de realizar inspecciones visuales en parque, lo que obligaría a las entidades de certificación a subir a cada aerogenerador para su verificación.

En paralelo, el sector sigue colaborando con Red Eléctrica en la actualización de algunos apartados para futuras revisiones de la norma. Como ejemplo, cabe citar la exigencia para las instalaciones renovables de no contribuir a la aparición de Oscilaciones de Potencia en la red, al tratarse éste de uno de los riesgos más críticos para el sistema identificados por Red Eléctrica.

<sup>2</sup> En virtud del artículo 4.2.b del Reglamento UE/2016/631, quedan sujetos al nuevo Reglamento los parques eólicos que hayan formalizado el contrato definitivo y vinculante para la compra de los aerogeneradores después del 17 de mayo de 2018.



# Primera Zona de Regulación 100% Eólica

SOLUCIONES  
INNOVADORAS

## Modificación de los criterios de asignación de capacidad en los nudos de la red

La actual regulación (RD 413/2014) establece como limitación al acceso de la generación no gestionable, entre otras eólica y fotovoltaica, que su capacidad de generación no supere 1/20 de la potencia de cortocircuito (SCC) del punto de conexión. Esta comprobación es el paso previo para la obtención del permiso de generación basada en Electrónica de Potencia (antiguamente tipificada como no gestionable). Esta limitación está asociada a asegurar la propia estabilidad del funcionamiento de dicha generación y evitar interacciones no deseadas con otros elementos del sistema (inestabilidad de tensión, interacción de controles, etc.).

Durante 2019, se ha analizado la revisión de este criterio, en el marco del Grupo de Trabajo GT-SCC coordinado por Red Eléctrica. La voluntad del operador del sistema es la de mantener un criterio basado en la potencia de cortocircuito, pero teniendo en cuenta las posibles afecciones de nudos adyacentes (parámetro WSCR), y rebajar el umbral de aplicación hasta un 1/10.

Red Eléctrica ha procedido recientemente a convocar un nuevo grupo para la revisión de este criterio. Una posibilidad planteada por AEE es la de eliminar cualquier límite explícito de potencia de cortocircuito (SCR - *Short Circuit Ratio*-), tal y como ocurre en el contexto internacional relevante, en el que no se definen criterios semejantes, sino que la correcta integración de los generadores se asegura mediante otros elementos.

Este criterio resulta muy cómodo a la hora de evaluar solicitudes de acceso. Sin embargo, la postura del sector eólico es que los criterios ligados a la potencia de cortocircuito, por sí mismos, no son adecuados para determinar la capacidad de acceso a la red, ya que asumen un comportamiento lineal de la red que no es real, y, por tanto, no garantizan la ausencia de problemas dinámicos/transitorios.

Un descenso en el parámetro WSCR del 1/20 actual hasta 1/10, podría provocar problemas relacionados con la calidad de energía (distorsiones armónicas), estabilidad de tensión por interacción entre reguladores nuevos y existentes, sobretensiones y desconexiones indeseadas al producirse la inyección rápida de corriente reactiva de los nuevos generadores con requisitos más exigentes, etc.

Todo ello presenta riesgos evidentes para la generación ya conectada. Para AEE, la integración masiva de renovables prevista en el proceso de transición energética a 2030 debe afrontarse con el rigor técnico necesario para garantizar la operación segura de todos los agentes conectados. Desde el sector se plantean las siguientes soluciones:

- 1 Complementar el criterio de potencia de cortocircuito con la realización de estudios de integración, tal como se realiza en el contexto internacional, que permitan analizar todas las posibles afecciones, tanto para la seguridad del sistema como para el resto de generación conectada.
- 2 Mantener un umbral conservador de WSCR, habilitando la posibilidad de aumentar la capacidad de acceso mediante estudios de integración adicionales, que permitan la conexión de generación renovable una vez alcanzado el límite mínimo de WSCR que finalmente se establezca.
- 3 Definición de un marco de seguimiento y de responsabilidades para identificar posibles afecciones en la operación de MPE existentes, así como para el análisis e implementación de las medidas compensatorias pertinentes.

En definitiva, la revisión de este criterio ha sido muy solicitada por el sector, pero se trata de un tema complejo que requiere análisis y consenso entre generadores y gestores de red. En todo caso, antes de aplicar una revisión del criterio para abrir capacidad en los nudos, es necesario que los procesos de acceso y la conexión queden regulados adecuadamente, mediante la aprobación del Real Decreto y la Circular correspondientes, para evitar que la previsible avalancha de nuevas solicitudes vuelva a saturar a corto plazo la capacidad de la red.

## PARTICIPACIÓN DE LA EÓLICA EN LOS MERCADOS DE AJUSTE

En 2019, la eólica aportó un 3,4% del total de las energías de balance requeridas, participando activamente en Gestión de Desvíos y en Regulación Terciaria.

La eólica es la única tecnología renovable, excluyendo a la gran hidráulica, que participa activamente en los servicios de ajuste, demostrando su capacidad para contribuir a la seguridad del sistema.

En Gestión de Desvíos, en 2019, la eólica participó en energía a subir con 103 GWh, y en energía a bajar con 93 GWh, valores muy superiores a los de 2018.

### T2.09

#### PARTICIPACIÓN POR TECNOLOGÍAS EN GESTIÓN DE DESVÍOS EN 2019

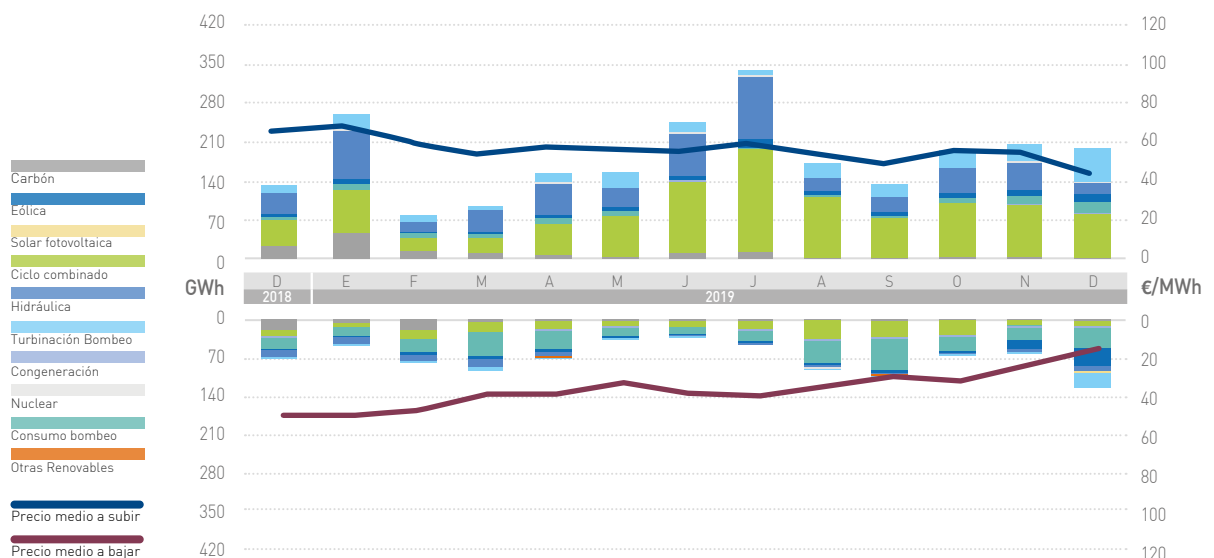
Fuente: REE

Valores acumulados	Energía a subir (GWh)			Energía a bajar (GWh)		
	2018	2019	Δ%	2018	2019	Δ%
Hidráulica	621	588	-5%	98	76	-22%
Turbinación bombeo	0	0	-	0	0	-
Consumo bombeo	59	97	64%	136	367	170%
Carbón	408	110	-73%	146	56	-62%
Ciclo Combinado	585	1.027	76%	46	216	370%
Nuclear	2	3	50%	0	1	-
Cogeneración	0	1	-	0	2	-
Eólica	47	103	119%	25	93	272%
Otras renovables y residuos	0	0	-	0	0	-
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>1.929</b>	<b>12%</b>	<b>451</b>	<b>811</b>	<b>80%</b>
Precio medio ponderado (€/MWh)	67,66	56,2	-17%	44,74	32,56	-27%

### G2.02

#### PARTICIPACIÓN POR TECNOLOGÍAS EN GESTIÓN DE DESVÍOS EN 2019

Fuente: REE



# Siemens Gamesa 5.X

## Alcanzando nuevas metas



Imagina cómo el futuro se hace presente para llevar a la eólica **un paso más allá**. Sabemos bien qué implica: liderazgo tecnológico, sólida trayectoria, compromiso con la excelencia, pasión por lo que hacemos. Y lo ponemos ya a disposición de nuestros clientes. Así nace la nueva plataforma onshore Siemens Gamesa 5.X.

La **plataforma Siemens Gamesa 5.X** alcanza nuevas metas: **en rendimiento, rentabilidad y fiabilidad; en tamaño**, con 5.8 MW de potencia nominal y rotores de 155 y 170 metros para un LCoE más competitivo; en **tecnología**, asentada en el conocimiento y excelencia SGRE; **en versatilidad**, con un diseño modular y flexible que facilita la logística, construcción y servicios; **en adaptación al emplazamiento** para configurar la solución óptima para cada proyecto; **en valor** para nuestros clientes.



**SIEMENS Gamesa**  
RENEWABLE ENERGY

En Regulación Terciaria, en 2019, la eólica participó en energía a subir con 85 GWh, y en energía a bajar con 97 GWh, valores algo inferiores a bajar respecto a los de 2018, con una participación significativa tanto a subir como a bajar en el último mes del año.

## T2.10

### PARTICIPACIÓN POR TECNOLOGÍAS EN REGULACIÓN TERCIARIA EN 2019

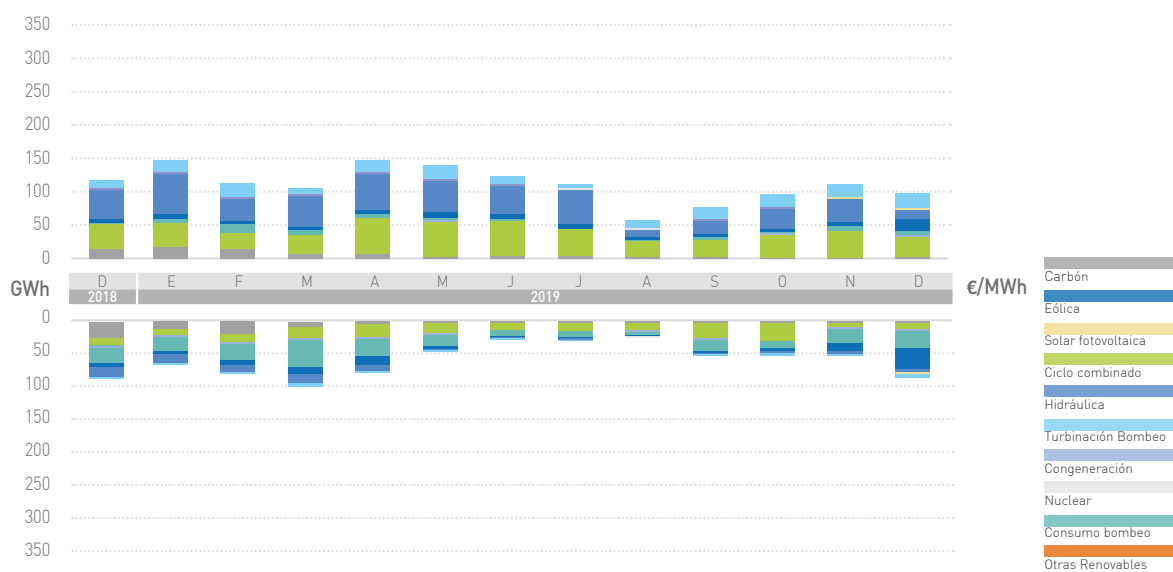
Fuente: REE

Valores acumulados	Energía a subir (GWh)			Energía a bajar (GWh)		
	2018	2019	Δ%	2018	2019	Δ%
Hidráulica	695	453	-35%	199	71	-64%
Turbinación bombeo	0	0	-	0	0	-
Consumo bombeo	50	68	36%	334	242	-28%
Carbón	317	62	-80%	275	50	-82%
Ciclo Combinado	522	461	-10%	112	194	73%
Nuclear	1	1	0%	0	0	-
Cogeneración	0	0	-	3	0	-100%
Eólica	80	85	6%	156	97	-38%
Otras renovables y residuos	0	0	-	1	1	0%
<b>Total</b>	<b>1.655</b>	<b>1.130</b>	<b>-32%</b>	<b>1.080</b>	<b>655</b>	<b>-39%</b>
Precio medio ponderado (€/MWh)	64,98	57,35	-12%	34,63	31,86	-8%

## G2.03

### PARTICIPACIÓN POR TECNOLOGÍAS EN REGULACIÓN TERCIARIA EN 2019

Fuente: REE



Por lo que respecta a las Restricciones Técnicas en tiempo real, lo que se conoce como *curtailments*, se observa que, en 2019, la eólica participó en las correspondientes a bajar con 49 GWh, un valor sustancialmente superior al año anterior. La energía limitada cobra una pequeña cantidad en función de la oferta de terciaria de la unidad de programación en la que la unidad física esté integrada y el producible esperado.

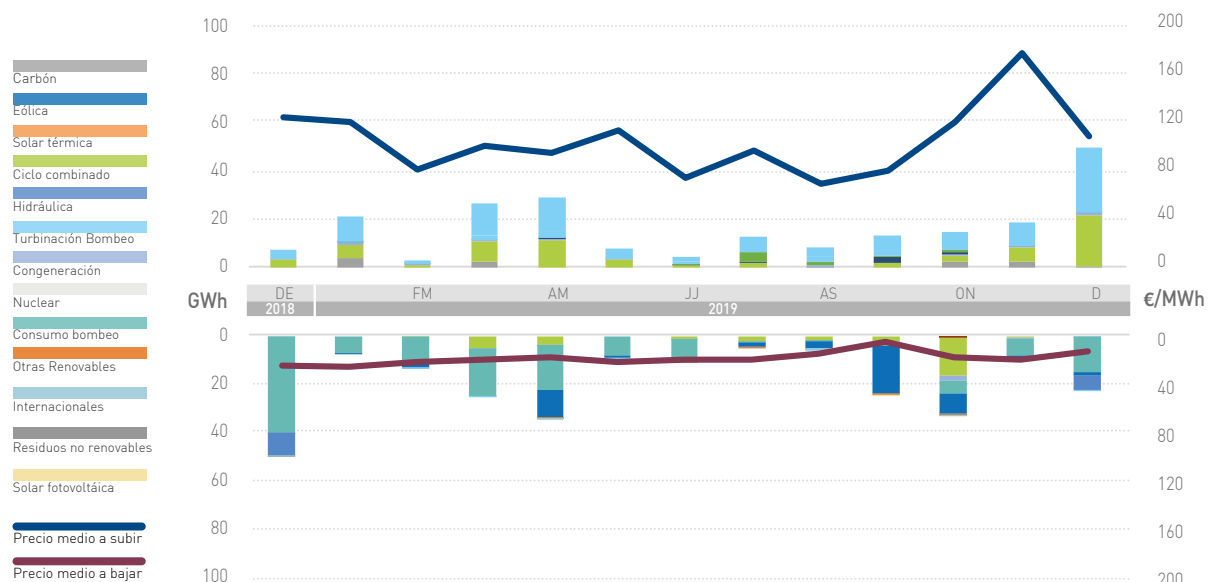
## T2.11 RESTRICCIONES TÉCNICAS EN TIEMPO REAL EN 2019

Fuente: REE

Valores acumulados	Energía a subir (GWh)			Energía a bajar (GWh)		
	2018	2019	Δ%	2018	2019	Δ%
Hidráulica	1	8	700%	16	7	-56%
Turbinación bombeo	0	0	-	0	1	-
Consumo bombeo	15	6	-60%	243	98	-60%
Carbón	6	10	67%	1	0	-100%
Ciclo Combinado	129	61	-53%	3	30	900%
Cogeneración	0	0	-	1	4	300%
Eólica	0	0	-	19	49	158%
Solar Térmica	0	0	-	0	0	-
Solar Fotovoltáica	0	0	-	0	0	-
Otras Renovables	0	0	-	0	1	-
Residuos	9	12	33	7	2	-71%
Enlace Baleares	3	4	33%	0	0	-
<b>Total</b>	<b>163</b>	<b>101</b>	<b>-38%</b>	<b>290</b>	<b>192</b>	<b>-34%</b>
Precio medio ponderado (€/MWh)	113,88	105,11	-8%	34,63	16,13	-26%
Solución de congestiones en inter-conexiones no UE	8	0	-100%	0	0	-

## G2.04 RESTRICCIONES TÉCNICAS EN TIEMPO REAL EN 2019

Fuente: REE



## LA AGENDA SECTORIAL

Después de más de un año de trabajo conjunto, en septiembre de 2019, la Asociación Empresarial Eólica y el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo publicaron la Agenda Sectorial de la Industria Eólica, como parte de la iniciativa del Marco Estratégico de la España Industrial 2030 para el impulso de la industria. Uno de los objetivos establecidos en este Marco Estratégico es incrementar la contribución del sector industrial en la economía, hasta alcanzar el 20% del PIB, aunque para ello es imprescindible la articulación de nuevas políticas dinamizadoras.

La Agenda Sectorial de la Industria Eólica plantea la hoja de ruta a seguir para impulsar el sector eólico en España, destaca las fortalezas y claves de competitividad y propone una serie de palancas y líneas de actuación necesarias para el crecimiento y desarrollo del sector eólico en el país.

Como tercer país exportador de aerogeneradores y quinto por potencia instalada en el mundo, España es líder gracias a una industria competitiva en precio y calidad, flexible y eficiente con alto valor añadido de los productos eólicos. España es uno de los principales *hubs* de fabricación eólica en el mundo, al contar en nuestro país con más de 200 centros industriales repartidos por toda la geografía nacional, que abarcan el 100% de la cadena de valor eólica. El sector emplea a 24.000 trabajadores y su aportación al PIB es de 3.580 millones de €. Actualmente, somos el tercer país exportador neto de aerogeneradores a nivel mundial, con más de 2.100 millones de euros en exportaciones.

Gracias a estas cifras, el sector eólico ocupa desde hace tres años un lugar en la mesa de sectores estratégicos identificados por el Ministerio de Industria. Junto a sectores tan relevantes como el de automoción, el naval, cementero, químico y refino, sector aeronáutico e industria papelera, la industria eólica destaca como sector estratégico para la economía del país.

Entre los principales retos identificados se encuentran:

- Mantener la posición de liderazgo a nivel mundial, adaptando procesos de fabricación y aunando las políticas industriales, energéticas y medioambientales.
- Contribuir al cumplimiento de los objetivos europeos y nacionales en materia de descarbonización y lucha contra el cambio climático.
- Mantener la competitividad y la senda de reducción de costes, teniendo en cuenta que el LCOE de eólica ha disminuido un 40% entre 2009 y 2015.
- Adaptarse a las necesidades de extensión de vida y repotenciación de parques eólicos, teniendo en cuenta que en la actualidad casi la mitad de los aerogeneradores españoles tiene más de 15 años (10.000 MW).
- Mejorar las prestaciones técnicas y operativas de los nuevos aerogeneradores, garantizar la eficiencia y seguridad de suministro, adaptarse a los nuevos requerimientos de los códigos de red e implementar los desarrollos necesarios para la hibridación de tecnologías, todo ello para facilitar una mayor penetración de las renovables y de la eólica, en particular, a la vez que se contribuye a la estabilidad del sistema eléctrico.
- Consolidar la industria de eólica marina, como alternativa para el crecimiento de las renovables, y desarrollo de soluciones flotantes para España.



Para superar estos retos, el sector eólico industrial español puede apoyarse en una serie de fortalezas, que a su vez constituyen 8 grandes palancas de competitividad a corto y medio plazo:

<b>1</b> SOSTENIBILIDAD COMO IDENTIDAD INDUSTRIAL	La apuesta por <b>productos sostenibles</b> , que ayuden a avanzar hacia un mundo más sostenible, mediante <b>procesos sostenibles</b> es un valor <b>de Mercado</b>
<b>2</b> POSICIONAMIENTO EN UN MERCADO GLOBAL	<b>Competencia feroz</b> con otros fabricantes europeos y asiáticos. <b>Posicionamiento en precio y diferenciación en calidad</b>
<b>3</b> EFICIENCIA DE PROCESOS Y AUMENTO DEL VALOR AÑADIDO	La soluciones eólicas de nueva generación proporcionan <b>servicios de mayor valor añadido</b>
<b>4</b> ADAPTABILIDAD A LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA	Capacidad de <b>adaptación a los retos tecnológicos</b> : tamaño, tiempo de producción y prestaciones
<b>5</b> LIDERAZGO EN I+D+i	Apostar por los Centros de Innovación en España. <b>Binomio Industria + Centro tecnológico</b>
<b>6</b> POSICIÓN GEOESTRATÉGICA	Posicionamiento geoestratégico idóneo ante <b>mercados emergentes</b>
<b>7</b> SINERGIAS INDUSTRIALES	Industria <b>Naval, Electrointensiva, Cemento, Acero, Construcción</b> , etc.
<b>8</b> INTEGRACIÓN EN RED, SEGURIDAD Y FIRMEZA	La tecnología eólica lidera el avance hacia la <b>generación renovable con firmeza</b>

Por último, en la Agenda Sectorial se definen 47 medidas en torno a 6 ejes de actuación:

- Regulación y fiscalidad
- Desarrollo industrial
- Impulso a las exportaciones y la presencia internacional
- Impulso al I+D+i
- Desarrollo del capital humano
- Normalización

---

La Agenda Sectorial constituye el marco de trabajo para avanzar, con la colaboración de la Administración, en establecer los mecanismos necesarios para mejorar la competitividad y el fortalecimiento del sector y, con ello, jugar un papel fundamental para la creación de valor añadido y empleo de calidad en una senda estable de crecimiento de las energías renovables en nuestro país.

---

El **futuro**  
se construye  
**ahora.**

Por eso,  
nuestra meta es  
ser **sostenibles**  
en todo lo que  
hacemos.



**Vestas**<sup>®</sup>





Imagen: Andrés Fernández Ríos / Amanecer Eólico



# LAS GRANDES TENDENCIAS MUNDIALES

2019 marca el cuarto año consecutivo en el que se ha vuelto a instalar en el mundo más capacidad eólica y solar que carbón, gas y nuclear. Así, con los nuevos 60,4 GW instalados en 2019, la energía eólica cubre más del 5% de la demanda eléctrica en todo el mundo.

Durante el año 2019, las empresas han firmado en Europa un volumen récord de acuerdos de compra de energía (PPA), alcanzando los 2,6 GW de nueva potencia eólica financiados gracias a este instrumento financiero, lo que demuestra que los contratos corporativos a largo plazo en el continente siguen creciendo con fuerza como herramienta para financiar instalaciones eólicas.

## EVOLUCIÓN DE LA EÓLICA EN EL MUNDO

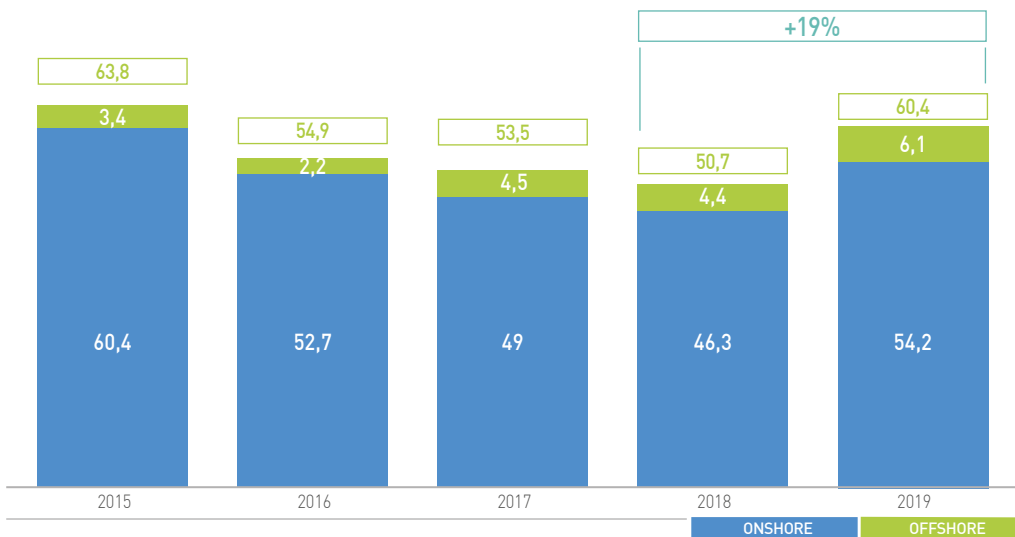
### La eólica supera los 650 GW instalados

Según estimaciones de Consejo Mundial de la Energía Eólica (GWEC) sobre el mercado eólico mundial en 2019, la potencia eólica instalada en el mundo habría sobrepasado los 651 GW. Durante 2019, la potencia eólica mundial se habría incrementado en 60,4 GW.

G3.01

#### EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA EN EL MUNDO ENTRE 2015-2019 (EN GW)

Fuente: GWEC



China, EE.UU., Reino Unido, India y España han sido los países que más potencia han instalado en el año y continúan siendo líderes a nivel mundial.

En Europa, en 2019, según WindEurope, la potencia total instalada habría sido alrededor de 15,4 GW. La nueva potencia ha estado liderada por Reino Unido, España y Alemania. Por su parte, España continúa siendo el segundo país europeo, y el quinto mundial con más potencia instalada con 25,7 GW.

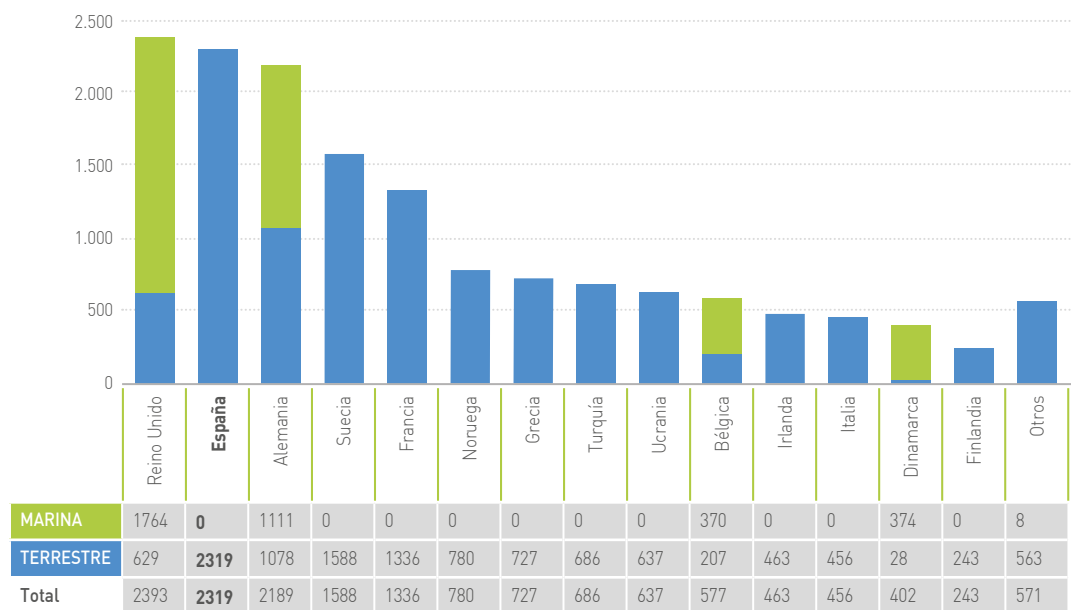
De esos 15,4 GW instalados en Europa en 2019, 3,6 GW fueron de eólica *offshore*.

En total, la Unión Europea cuenta ya con 205 GW eólicos. Con los 417 TWh generados con toda esa potencia, se habría cubierto la demanda de 74 millones de hogares de la UE (o el consumo de 170 millones de europeos). Además, se ha evitado la emisión de 271 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, y la importación de combustibles fósiles por valor de más de 16.000 millones de euros.

### G3.02

## NUEVA POTENCIA TERRESTRE Y MARINA INSTALADA EN EUROPA EN 2019 (POR PAÍSES, EN MW)

Fuente: WindEurope



### EN EUROPA

**15,4 GW**  
NUEVOS EN 2019



# ROBERT WALTERS

## LÍDER GLOBAL EN BÚSQUEDA Y SELECCIÓN ESPECIALIZADA

Desde su fundación en 1985, Robert Walters se ha convertido en un referente mundial en búsqueda y selección especializada de **mandos intermedios y directivos** para contrataciones permanentes e interim management.

Nuestras oficinas de Madrid, Barcelona, Valencia y Lisboa cuentan con equipos dedicados a las diferentes áreas de ingeniería (energía, industria y supply chain, pharma, healthcare y biotech, real estate e infraestructuras), destacando el clúster de **energías renovables**.

### INGENIEROS SELECCIONANDO INGENIEROS

Nuestros consultores, todos ellos ingenieros de formación, dan soporte a las empresas del **sector eólico** en sus necesidades específicas de talento.

Para más información, contacta con Raul Herrero, Director de la División de Ingeniería, en el **+34 91 309 79 88** o envía un correo electrónico a **raul.herrero@robertwalters.com**.

OCEANÍA – ASIA – ÁFRICA – EUROPA – AMÉRICA  
[www.robertwalters.es](http://www.robertwalters.es)

ROBERT WALTERS

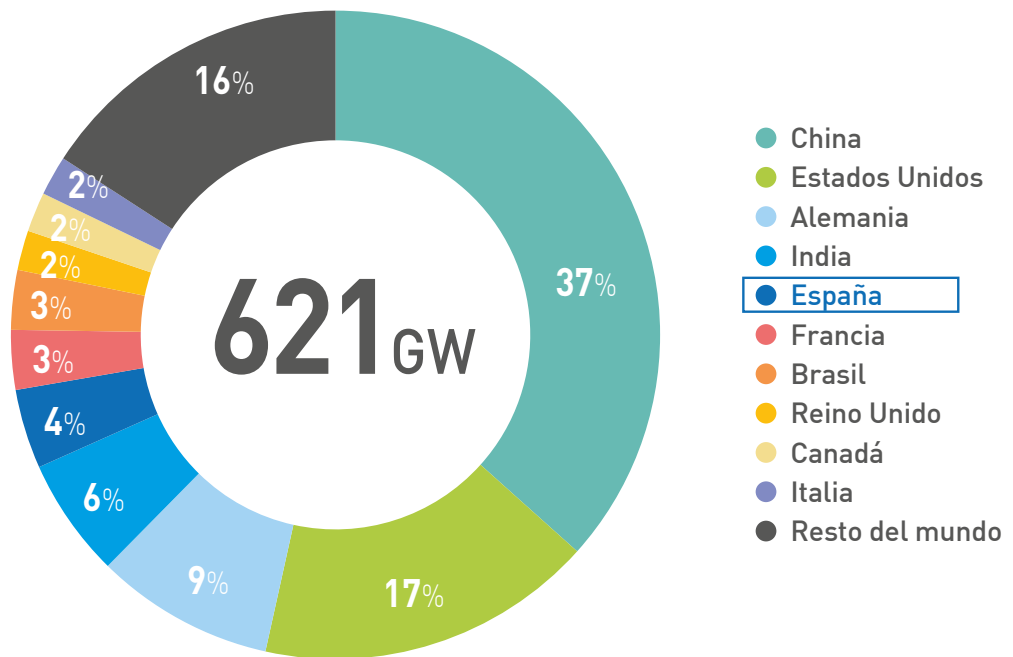


En el continente asiático, China, en primera posición en el ranking mundial, ha sumado 26,1 GW en 2019, y cuenta con una capacidad eólica de 236 GW, el 35% de la potencia eólica mundial. India instaló 2.377 MW y cuenta con 37,6 GW de potencia eólica. Por otro lado, Pakistán, Tailandia y Vietnam se mantienen como mercados prometedores. Además, hay movimientos en otros mercados como el japonés, pero, sobre todo, en el de Corea del Sur, como resultado de las políticas promulgadas por el nuevo gobierno.

**G3.03**

**RANKING DE PAÍSES POR POTENCIA TERRESTRE ACUMULADA**

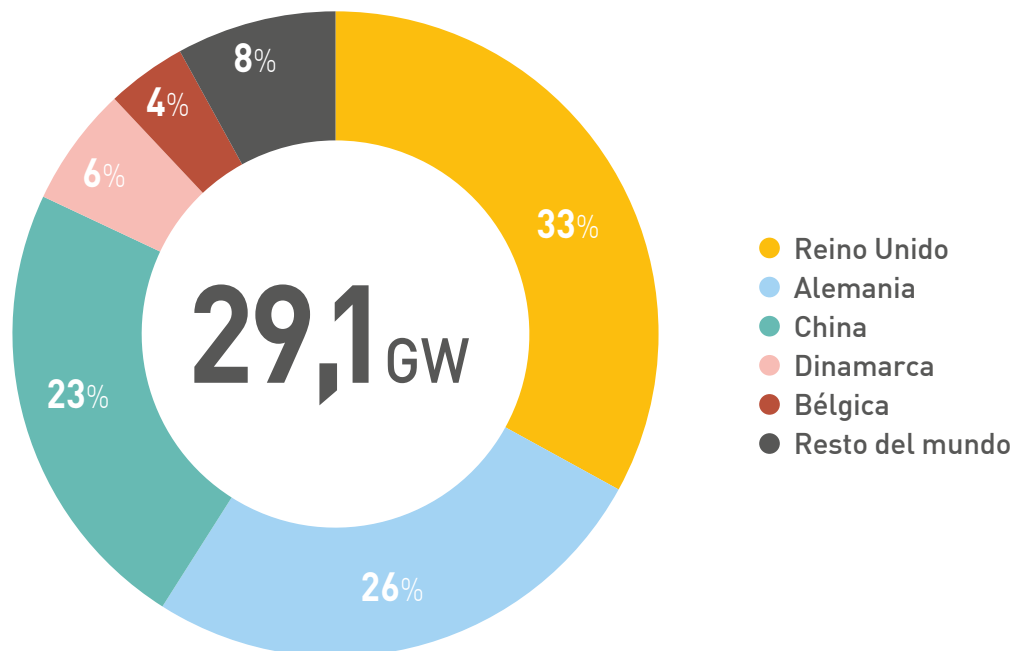
Fuente: GWEC



**G3.04**

**RANKING DE PAÍSES POR POTENCIA OFFSHORE ACUMULADA**

Fuente: GWEC



Estados Unidos ha experimentado otro año consecutivo con un fuerte crecimiento en energía eólica con la instalación de 9,1 GW, lo que supone que ya ha pasado la marca de los 100 GW eólicos instalados en el país (105 GW). La compra directa de electricidad limpia por parte de grandes compañías locales está desempeñando un papel cada vez más importante en ese mercado, ya que el número de corporaciones (Google, Apple, Nike, Facebook, Wal-Mart, Microsoft, etc.), que firman contratos de energía eólica y solar, continúa creciendo en el país.

En Sudamérica, Brasil acumuló 745 MW, Argentina 931 MW y Chile 561 MW a pesar de las crisis políticas y económicas, mientras que México instaló 1,28 GW. Según los datos de GWEC, en toda América se habrían instalado 13,4 GW de nueva potencia eólica en 2019, con un incremento del 18% respecto a 2018.

Cabe destacar que los precios logrados por la energía eólica en las subastas en todo el mundo siguen sorprendiendo. En lugares tan diversos como India, Brasil o Arabia Saudí, el kWh ronda los 0,03 dólares. En Alemania y en Holanda, se han celebrado subastas de eólica marina sin incentivos, con ofertas por más de 1 GW de nueva capacidad que no recibirán más que el precio mayorista de la electricidad.

## La inversión anual en renovables supera a la convencional por cuarto año consecutivo

Las inversiones mundiales en energías renovables entre 2007 y 2019 han sido de 3.300 millones de dólares. Éstas han aumentado la proporción de electricidad mundial generada por energía eólica, solar, biomasa y de conversión de residuos a energía, geotérmica, marina y centrales hidráulicas de un 18,5% a 27,3%.

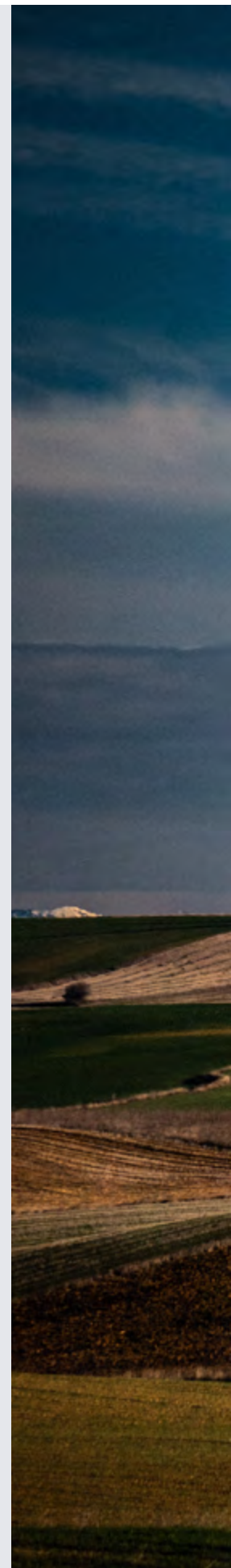
2019 fue el sexto año consecutivo en que la inversión mundial en energías limpias excedió el equivalente a 300.000 millones de euros. China fue el país inversor más grande del mundo en energías renovables, con más de 75.000 millones de euros (más de 50.000 M € sólo en eólica). En Europa, se invirtieron 50.000 millones de euros en energías renovables en 2019, una reducción del 7%, de los cuales, más de la mitad fueron en instalaciones eólicas. En la UE, España fue el país que más inversiones atrajo en 2019 con 7.600 M €.


El informe *Clean Energy Investment Trends 2019*, publicado por Bloomberg New Energy Finance (BNEF), revela que los costes decrecientes de la fotovoltaica y de la energía eólica siguen impulsando las inversiones.

## Los contratos corporativos a largo plazo crecen con fuerza como herramienta para financiar instalaciones eólicas en Europa

Las grandes corporaciones compraron 19,5 GW de energía limpia a través de contratos a largo plazo (PPA) en 2019, lo que supuso un incremento del 40% respecto a 2018, gracias a la demanda de nuevas empresas de tamaño más pequeño y de mercados inéditos, como el polaco, según el último informe *Corporate Energy Market Outlook* del primer semestre de 2020, de Bloomberg NEF (BNEF).

El informe destaca que 100 corporaciones de 23 países diferentes firmaron estos contratos de energía limpia en 2019, lo que posiciona a las empresas junto a las compañías eléctricas como los mayores compradores de energía limpia a nivel mundial.





Más del 70% de la actividad mundial, en 2019, tuvo lugar en EE.UU., donde las empresas firmaron acuerdos de compra por 15,7 GW de energía limpia, casi cuatro veces la cantidad firmada en 2017. Google encabezó al grupo de compradores de energía corporativos en EE.UU., con la compra de más de 2,7 GW de renovables a nivel mundial en 2019, principalmente con compañías eléctricas en mercados regulados de EE.UU. a través de programas conocidos como tarifas ecológicas. También suscribió PPAs en otros cinco países.

En Europa, Oriente Medio y África (EMEA), las corporaciones también compraron volúmenes récord de energía limpia al firmar acuerdos por 2,6 GW, un 13% más que en 2018.

Para el sector eólico, este tipo de contratos está empezando a ser una estrategia de financiación cada vez más interesante. Las empresas de toda Europa han firmado cerca de 5 GW de acuerdos de compra de energía (PPA) con parques eólicos hasta diciembre de 2019. Esto es casi equivalente a la capacidad total de energía eólica de Dinamarca.

Estos PPAs se iniciaron en 2014 y principalmente en el sector de las TIC para impulsar los centros de datos. Pero son ahora las industrias intensivas en energía las que están firmando la mayor parte de los contratos. En 2018, se firmaron 1,5 GW de nuevos acuerdos PPA con parques eólicos. El sector del aluminio fue el más activo, con Norsk Hydro y Alcoa firmando grandes acuerdos en Suecia y Noruega. Los productos farmacéuticos y automotrices también hicieron sus primeros acuerdos de compra, con Mercedes-Benz anunciando acuerdos en Polonia y Alemania. Este último conseguirá que la energía eólica sirva para producir el vehículo eléctrico de Mercedes y la fabricación de baterías.

Los acuerdos de compra de energía proporcionan a la industria un suministro de energía a largo plazo a precios fijos, rondando la mayoría de los contratos los 15 años.

Los países nórdicos siguen concentrando la mayor parte de estos contratos, pero Alemania, España y Polonia obtuvieron sus primeros PPAs. Francia e Italia también están en la misma senda. El Paquete de Energía Limpia de la UE ayudará a incrementar este tipo de contratos, ya que requiere que los gobiernos eliminen las barreras reglamentarias pendientes para los PPAs.

En la región de Asia-Pacífico (APAC), todavía un mercado incipiente para la adquisición corporativa, las empresas firmaron menos de 2 GW de PPAs de energía limpia. Casi toda esta actividad fue en India y Australia. Ambos mercados permiten a las empresas comprar energía limpia a gran escala a través de acuerdos de compra de energía externos, lo que los convierte en una rareza para la región.

La señal más clara de un crecimiento continuo del mercado mundial de adquisiciones corporativas es el elevado número de empresas que establecen compromisos de energía limpia y sostenible. Una de esas agrupaciones, conocida como RE100, compuesta por cerca de 221 empresas que a finales de 2019 había establecido objetivos de electricidad 100% renovable, tiene empresas domiciliadas en 23 mercados diferentes. En conjunto, estas compañías consumieron aproximadamente 233 TWh de electricidad en 2019, equivalente al consumo de electricidad de Sudáfrica.

BNEF estima que estas 221 empresas RE100 necesitarán comprar 210TWh adicionales de electricidad limpia para cumplir sus objetivos en 2030. Si este déficit se satisface con PPAs, catalizaría alrededor de 105GW de nueva construcción solar y eólica a nivel mundial. Se espera que la financiación de estas nuevas instalaciones requiera una inversión adicional de 98 mil millones de dólares.

# ¿CUÁL ES LA ENERGÍA DE TU FUTURO?

**ENDESA, COMPROMETIDA CON EL PROGRESO Y LA SOSTENIBILIDAD.** Cada uno de nosotros tenemos una energía que nos impulsa a avanzar y construir el futuro que queremos. Y cada uno de nosotros hoy puede contar con esa energía sostenible para hacerlo. **Sea cual sea tu energía, cree en ella.**

**What's your power?**



 **TEATRO REAL**  
200 AÑOS

**endesa**

## OBJETIVOS EUROPEOS A 2030

El último informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) sobre el cumplimiento de los Estados miembros de los objetivos de renovables a 2020, publicado en enero de 2020, indicaba que la UE se encuentra en el buen camino. En 2018, último año con datos disponibles, el grado de cumplimiento de la UE se situaba en el 18%. España, se encontraba ligeramente por debajo de la media, con un cumplimiento del 17,4%.

En septiembre de 2017, WindEurope presentó los informes *Scenarios for 2030 y Outlook to 2020*, donde muestran que la eólica podría proporcionar el 16,5% de la energía de Europa en 2020 y el 30% en 2030 (888 TWh de electricidad) y alcanzar un total de 323.000 MW de potencia instalada. Esto incluiría también la repotenciación o extensión de la vida de aproximadamente la mitad de la capacidad eólica existente en la Unión Europea, que va a llegar al final de su vida útil antes de 2030.

Alemania, Francia y Reino Unido tendrían la mayor potencia instalada, con 85 GW, 43 GW y 38 GW, respectivamente. Francia adelantaría a Reino Unido y a España para colocarse en segundo lugar, gracias a las políticas que está poniendo en marcha el nuevo gobierno. España, por el contrario, pierde varias posiciones y se quedaría en cuarto lugar con 35 GW. Por su lado, Dinamarca, Irlanda, Estonia y los Países Bajos abastecerán más del 50% de su electricidad con eólica en 2030.

Este crecimiento global supondría evitar la emisión de 382 toneladas de CO<sub>2</sub> anualmente y desbloquear 239.000 millones de euros de inversión de 2017 a 2030, lo que permitiría a la industria eólica mantener 569.000 empleos europeos hasta 2030. También evitaría la importación de 13.200 millones de euros de combustibles fósiles al año.

En base a las previsiones de WindEurope del escenario 2020, el continente europeo podría instalar una media anual de 12.600 MW de potencia eólica hasta ese año, alcanzando la cifra de 204 GW instalados. Así, la eólica sería la principal fuente renovable de electricidad en Europa, superando a la hidráulica y suministrando el 16,5% de la demanda eléctrica europea. Sin embargo, es probable que este crecimiento se concentre en sólo seis países (Alemania, Reino Unido, Francia, España, Holanda y Bélgica), que podrían acoger las tres cuartas partes de las instalaciones totales de los próximos cuatro años.

Los datos del *Outlook 2030* de WindEurope serán revisados, teniendo en cuenta que el objetivo de renovables para el conjunto de la UE al final ha sido del 32% para 2030, en vez de un 27%, que era el objetivo previo. El despliegue de la eólica debería ser aún mayor que en esa previsión, si se quiere alcanzar el objetivo del 32%. Así, en el caso de España, los objetivos eólicos del PNIEC 2021-2030 son de 50 GW para el 2030 y no los 35 GW del escenario.

## EL FUTURO DE LA EÓLICA Y SUS COSTES DEPENDERÁ CADA VEZ MÁS DE LAS SUBASTAS INTERNACIONALES

Los costes de la eólica a nivel mundial están disminuyendo. La Comisión Europea, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) o el Banco de Inversión Lazard coinciden en señalar los enormes pasos que la eólica ha dado para mejorar su *Levelized Cost of Energy* (LCOE), el coste de construir y operar una instalación a lo largo de toda su vida útil, de modo que, en los mejores emplazamientos, ya es tan competitiva como la más barata, la hidráulica. Según la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), el LCOE de la eólica cayó a nivel mundial alrededor de un 85% entre 1984 y 2018, (un 35% sólo entre 2010 y 2018) mientras que, en España, la reducción del LCOE entre 2010 y 2016 ha sido de un 48%.

Actualmente, el LCOE de la eólica oscila entre los 20 y los 120 €/MWh en el mundo, dependiendo de múltiples factores (CAPEX, OPEX, coste del capital, etc.). Según datos de IRENA, la eólica terrestre ha tenido, hasta ahora, una curva de aprendizaje del 12%, mientras que, para 2025, se espera que se reduzca en un 26% adicional.

Las subastas son una puerta de entrada distinta a la hora de conceder incentivos. Al nacer con el objetivo de reducir los volúmenes de apoyo necesarios para el despliegue de las renovables, las empresas pujan por los incentivos, de modo que sólo los perciban los proyectos que, en principio, son más competitivos. Tras unos inicios con pobres resultados en Europa en la década de los noventa, las subastas comenzaron a extenderse en países emergentes, como Brasil, Sudáfrica o Perú. Y hoy, se están imponiendo en mercados más maduros, como el europeo.

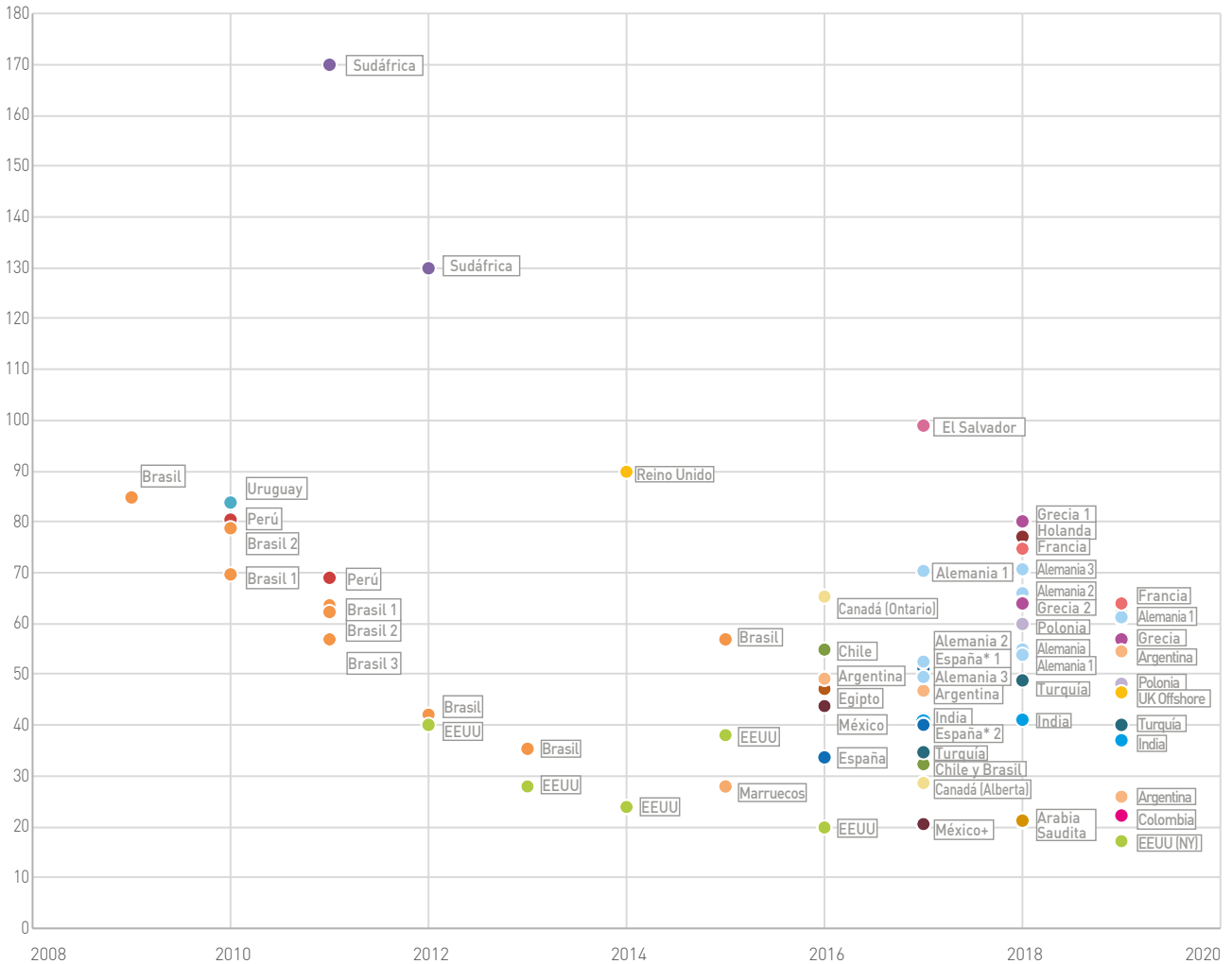
Europa camina inexorablemente hacia las subastas. Las directrices sobre ayudas de estado en Energía y Medio Ambiente de la Comisión Europea requieren que, desde enero de 2017, la adjudicación de los apoyos a las renovables se realice a través de sistemas de subastas, con el fin de aumentar la eficacia de los precios y limitar las distorsiones en la competencia. Las únicas excepciones serán los proyectos a pequeña escala, los casos en que haya riesgo de que se presenten pocas ofertas o en los que las posibilidades de que se instalen los proyectos sean reducidas. La Comisión pide que haya más cooperación entre Estados en esta materia, de modo que se avance hacia una mayor armonización en los sistemas de apoyo de los diferentes países.

En 2019, se celebraron subastas con adjudicación a la energía eólica, entre otros, en Alemania, Brasil, India, Polonia, Francia, Holanda, Grecia, Dinamarca y varios estados de EE.UU. para eólica marina. Como se puede ver en el gráfico siguiente, los precios de los adjudicatarios eólicos en las subastas desde 2009 hasta 2019 han tenido una tendencia claramente decreciente.

## G3.05

## EVOLUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS SUBASTAS DE TECNOLOGÍA EÓLICA A NIVEL MUNDIAL 2009-2019 (EN USD/MWh)

Fuente: IRENA, Recharge, AIE y elaboración AEE



Los resultados de las subastas en países europeos han sido convertidos a dólares EEUU.  
 \*Los valores para España son nominales resultantes del diseño de las subastas, mientras el precio del mercado eléctrico sea superior no supondrán un desembolso público.  
 + el valor de la subasta de México de 2017 es la media de todos los adjudicatarios de la subasta.

Según la AIE, la media no ponderada de los precios de los adjudicatarios eólicos (eólica terrestre) en las subastas mundiales para proyectos puestos en marcha en 2018 ha sido de 50 USD/MWh, el equivalente a 43,5 €/MWh.

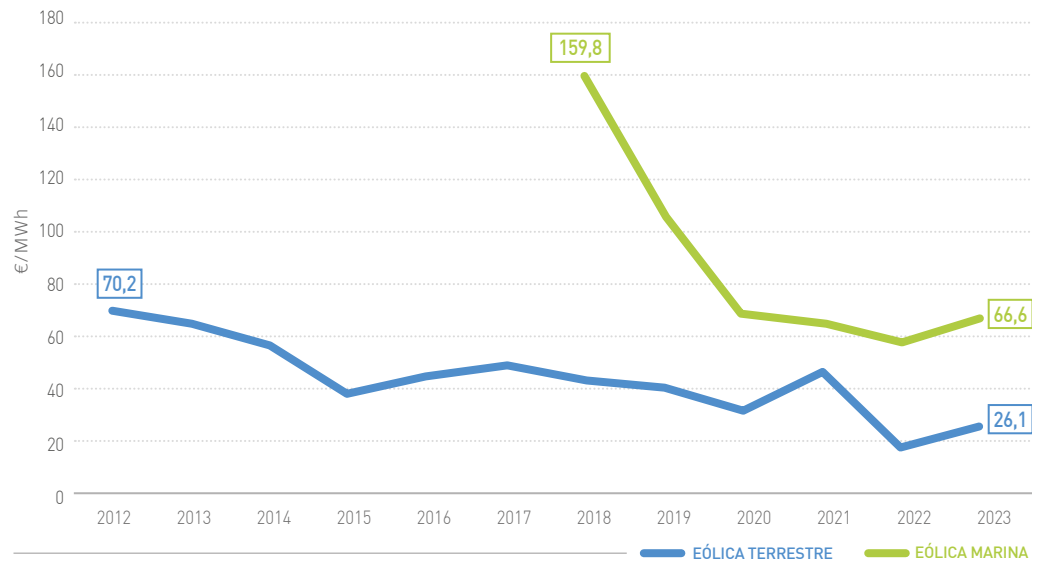
(Últimos datos disponibles)



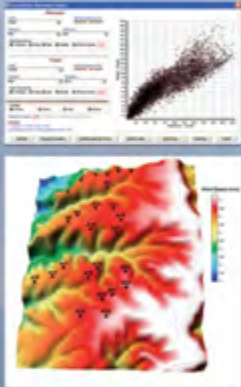
**G3.06**

**MEDIA MUNDIAL DE LA REMUNERACIÓN EÓLICA EN SUBASTAS, SEGÚN EL AÑO DE PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN (2012-2022)**

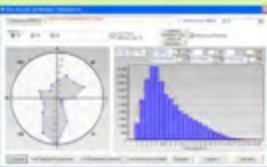
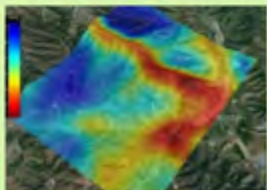
Fuente: AIE



**Ingeniería y Consultoría**  
**Explotación** *Operation*  
*Engineering Consultancy*



EREDA proporciona los siguientes servicios:



- Recurso, identificación, selección y caracterización emplazamientos.
  - Preselección de emplazamientos.
  - Mapas regionales y torres meteorológicas virtuales a partir de modelos de mesoescala.
  - Diseño de campañas de medida / Gestión de estaciones
  - Evaluación del recurso con diferentes herramientas o modelos (WASP, WindSim, OpenWind).
  - Estimación de pérdidas por estelas / turbulencias con CFD.
  - Caracterización del emplazamiento según la norma IEC 61400.
  - Implantación de aerogeneradores y selección de tecnología.
  - Evaluación de recurso parques eólicos Offshore
  - Auditoría de proyectos.
- Definición del proyecto, especificaciones técnicas.
- Ingeniería básica y de ejecución / BoQ
- Soporte a Operación y mantenimiento.
  - Operación técnica de instalaciones
  - Apoyo y elaboración de informes de explotación.
  - Gestión / Supervisión del mantenimiento.
  - Inspección de aerogeneradores
  - Inspección de Subestación, Palas (interna y externamente), Multiplicadora (videoscopia), Transformador y Cuadros Eléctricos (termografía).

## ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

EREDA ofrece los siguientes servicios de ingeniería para las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

- Identificación y selección de emplazamientos.
- Mapas de radiación solar con modelos de mesoescala y datos satelitales.
- Ingeniería básica y de ejecución.
- Tramitación administrativa.
- Gestión de suministros.

## DUE DILIGENCE / AUDITORIAS

## EFICIENCIA ENERGÉTICA Y AUTOCONSUMO

# INGENIERÍA DE PROPIEDAD

## SOPORTE A CONSTRUCCIÓN

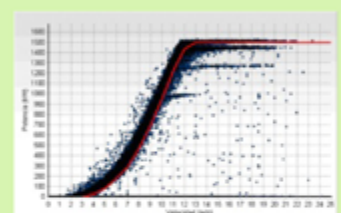
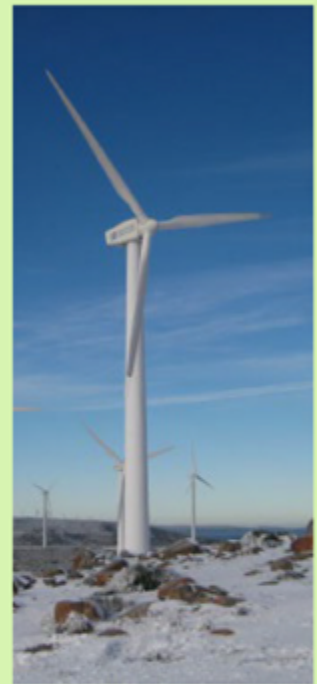
EREDA ofrece los siguientes servicios de ingeniería para la construcción y puesta en servicio de instalaciones

- Identificación y selección de emplazamientos.
- Especificaciones técnicas
- Dirección de construcción
- Supervisión de construcción
- Puesta en marcha de instalaciones

## SOPORTE A EXPLOTACIÓN / ASSET MANAGEMENT

EREDA ofrece los siguientes servicios de ingeniería durante la explotación de las instalaciones

- Dirección integral de proyectos
- Recepción de instalaciones
- Informes periciales / Investigación de siniestros
- Verificación de rendimiento / Cálculo lucro cesante.
  - Análisis de rendimiento y estudio de pérdidas en instalaciones.
  - Verificación de curva de potencia (procedimiento rápido y de bajo coste)
  - Estimación de pérdidas de producción.



Empresa registrada por AENOR  
ISO 9001, ER-1648/2009  
AENOR-registered company  
ISO 9001, ER-1648/2009



**EREDA**

Pº Marqués de Monistrol, 7 28011 Madrid. Tel: +34 915 01 47 55  
www.ereda.com

[WWW.EREDA.COM](http://WWW.EREDA.COM)





# LA I+D+i DEL SECTOR EÓLICO Y LA PLATAFORMA REOLTEC

La innovación es un elemento clave para el sector eólico. A lo largo de este capítulo se analizan las principales claves de la I+D+i del sector; las prioridades, destacadas en catorce puntos; y las patentes y la propiedad intelectual como indicadores de la innovación de un país y del sector.

Además, se detalla el trabajo de la Plataforma Tecnológica del Sector Eólico Español, REOLTEC, gestionada por AEE y que cuenta con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, y con la participación de los agentes científico-tecnológicos del sector eólico español.



## LA INNOVACIÓN CLAVE EN UN MERCADO GLOBALIZADO

La fuerte competencia de la tecnología eólica con otras formas de generación eléctrica, e incluso entre los propios fabricantes dentro del sector, fuerzan a reducir el coste de generación (LCOE - Levelized Cost of Electricity). Además, los parques eólicos deben mantener la disponibilidad energética, contribuir a la seguridad y a la confiabilidad del suministro eléctrico, y garantizar una vida útil lo más larga posible.

Todo ello marca el posicionamiento tecnológico del sector, aunque la confluencia de alguno de los objetivos anteriores genera ciertas tensiones en los otros. Por ejemplo, el cumplimiento de los códigos para asegurar la participación confiable en la seguridad del sistema puede suponer incrementos en el CAPEX, lo que afectaría finalmente al LCOE.

---

### La innovación podría, por lo tanto, agruparse en cinco grandes temas:

---

Reducción del coste de energía (LCOE)

---

Mantenimiento de la producción prevista en diferentes condiciones de viento

---

Contribución a la confiabilidad de la red, participando en los diferentes mercados eléctricos

---

Eólica marina, fundamentalmente, flotante

---

Sistemas integrados/mixtos de generación de electricidad

---

# Calisto<sup>®</sup>

## Los monitores DGA más fiables y avanzados de la industria.

Análisis de gases disueltos para transformadores de subestación, el activo más crítico de su parque eólico. Mantenimiento predictivo on-line de primera calidad.



Ahora también en formato **renting**:

Todo  
incluido

Instalación y  
puesta en marcha

Asistencia  
técnica continua

Seguro  
de equipos

Estas serían también, a grandes rasgos, las líneas propuestas por ETIP Wind, Plataforma Tecnológica Eólica Europea, a las que se añaden las propuestas de industrialización y nuevas tecnologías.



Un tema, sin lugar a dudas, importante es la reducción del CAPEX, piedra angular para muchos fabricantes en el pasado pero que el aumento de tamaño del rotor y el endurecimiento de los códigos de red, hacen difícil su cumplimiento.





## Fiabilidad. Made by Schaeffler.

Para que un aerogenerador sea rentable precisa componentes fiables. Nuestras soluciones comprenden desde rodamientos con mayor duración de vida a sistemas con sensores integrados y servicios digitales. Combinándolas, podemos ofrecerle la mejor solución para cada aplicación de rodamientos en aerogeneradores con el objetivo de obtener la máxima seguridad de funcionamiento y una significativa reducción de los TCO.

[www.schaeffler.es/aerogeneradores](http://www.schaeffler.es/aerogeneradores)



**SCHAEFFLER**

## 14 PRIORIDADES DE LA INNOVACIÓN EÓLICA

A continuación, se enumeran las prioridades de la I+D+i del sector eólico:

- 1 Viento:** Mejora del conocimiento del comportamiento del viento y los flujos en el entorno de los parques eólicos, y la disminución de incertidumbres. El mejor conocimiento del viento en los emplazamientos y en el entorno del parque eólico es clave para reducir las incertidumbres de evaluación de la producción y sostener el coste de generación previsto a lo largo de la vida del parque.
- 2 Palas:** En general, ligado al mayor diámetro para reducir el LCOE. Las palas concentran la mayor parte de la innovación en el sector. El incremento de tamaño es constante para aumentar la producción y reducir el coste de generación, lo que afecta al diseño, al uso de nuevos materiales y a la introducción de nuevos procesos de fabricación. Los defectos observados en la fabricación de las palas son mínimos a pesar de seguir siendo un proceso con un fuerte contenido manual. Además, existe un creciente interés en la fabricación de palas con materiales mixtos más ligeros, aunque, ante el incremento del tamaño, el reto sigue siendo no incrementar costes. La presión en el tamaño del rotor condiciona los criterios de certificación, lo que puede tener implicaciones en la durabilidad de los componentes y, por lo tanto, en el objetivo de alargar la vida de las instalaciones.
- 3 Transmisión mecánica:** Orientada también a la reducción de costes y cargas, dado el elevado tamaño. Es un tema clave debido al aumento del rotor de los aerogeneradores y al subsiguiente incremento de cargas. Por lo tanto, el reto está en diseñar sistemas de transmisión que soporten las mismas sin incrementar ni el peso ni el coste de las máquinas.
- 4 Digitalización:** Es un elemento común y transversal a todos los fabricantes de aerogeneradores y componentes. La digitalización tiene aplicaciones en el diseño del aerogenerador, en los procedimientos de certificación, en el diagnóstico de las plantas y en el mantenimiento. La digitalización resulta también clave en la mejora operativa de las máquinas a través de la puesta a punto de los sistemas de control avanzados.
- 5 Control:** Es uno de los temas clave para la reducción de costes. Los nuevos diseños de control, un tema clave en cuanto a las patentes, están ligados al incremento de producción y a la disminución de cargas de los aerogeneradores. Este tema es importante ante la operativa más flexible de las plantas que siguen los precios del mercado, pues posibilita la reducción de la producción en situaciones de alto viento, y usualmente de bajos precios, lo que incrementa la vida útil de las plantas.
- 6 Convertidores:** Deben responder a la minoración de cargas y los nuevos códigos de red. Los nuevos códigos de red, incluido el arranque de cero y el aporte de inercia; la respuesta a los servicios de regulación; las plantas virtuales y los sistemas híbridos



- son elementos clave de los futuros desarrollos de la electrónica de potencia incorporada a los aerogeneradores.
- 7 **Torres y cimentaciones:** Los retos son la modularidad, la disminución de peso y la facilidad de montaje.  
Las torres y las cimentaciones suponen más del 30% del total del coste del aerogenerador y, si bien se observa la tendencia a la estabilización en altura frente al crecimiento del tamaño de las palas, sigue siendo importante la reducción de costes y la facilidad en el montaje y la instalación.
  - 8 **Mantenimiento:** Orientado al control de costes y a la garantía de disponibilidad de largo plazo y suministro de repuestos.  
El mantenimiento es clave para mantener la disponibilidad y la duración de los componentes, en un escenario de operación más flexible de los parques, adaptados a la volatilidad de los precios de las plantas *merchant*.
  - 9 **Alargamiento de vida:** Más allá de la vida útil de diseño, el alargamiento de la vida del parque hace que la innovación en el mantenimiento adquiera una importancia fundamental.
  - 10 **Optimización de los procesos industriales, logística y BOP:** La optimización de los procesos industriales es clave, como ya hemos visto en el caso de las palas, pero también lo son las soluciones para favorecer el montaje de aerogeneradores y parques eólicos.
  - 11 **Repotenciación:** La innovación se centra en la mejora de componentes concretos que permiten incrementar la producción y/o alargar la vida de las plantas. Esto se conoce como remaquinación parcial, donde se incluye la re-ingeniería de los productos nuevos y reparados, especialmente para fabricantes desaparecidos o productos descatalogados. Dentro de este grupo estarían también los estudios aerolásticos independientes para evaluar la situación de cargas diferentes de las de diseño, así como los estudios de flujos de viento en emplazamientos con diferentes máquinas.
  - 12 **Integración en red:** Cumplimiento de los códigos de red y desarrollo de posibles soluciones que supongan una mejora de la operación técnica del sistema.  
Tal y como se ha comentado en el apartado de convertidores, la integración en red va a ser uno de los elementos claves de la innovación futura del sector eólico.
  - 13 **Eólica marina:** Dada la complejidad de la eólica marina, el campo de innovación es muy amplio.  
La dificultad de probar las diferentes soluciones recomienda siempre avanzar con proyectos piloto y estandarizar componentes.
  - 14 **Medioambiente:** Laminar los efectos sobre el medioambiente en comparación con otras tecnologías.  
Sin duda, la mejora del impacto de la eólica en el medioambiente es importante y afecta a algunas de las soluciones aerodinámicas para disminuir el ruido. Por otro

Un cambio.  
Eso es lo que necesita  
el cambio climático.

Ya suministramos la energía equivalente  
al consumo de casi 3 millones de hogares  
gracias a viento, agua y sol.

**Naturgy** 

[naturgy.com](https://naturgy.com)





lado, también se evalúan el potencial interés económico del reciclaje/recuperación de materiales y componentes.

## LAS PATENTES COMO INDICADOR DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

Las patentes son uno de los métodos que ayudan a identificar el nivel de conocimiento y el dinamismo tecnológico de un sector o de una parte del territorio. Son un claro indicador de las tecnologías que son prioritarias al organizarse por clases y subclases.

Además, dan una clara imagen del origen geográfico de la tecnología y del año.

Por lo que respecta a las patentes y de acuerdo con la herramienta PATENT ONE, las solicitudes (no las concesiones que en la práctica suponen un 40% de las primeras) se organizan de acuerdo con la tabla siguiente:

T4.01

### NÚMERO DE PATENTES POR TECNOLOGÍA EN EL MUNDO (2018-2019)

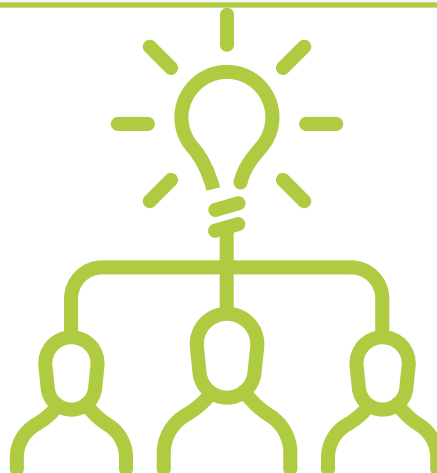
Fuente: REOLTEC

Tecnología	Número de patentes
Control	752
Cargas	724
Estructura	305
Marina	227
Red	211
Extensión de vida	195
Ruido	165
Dinámica	75
Entorno (atmosférico)	71
Aerodinámica	33

DESDE 2006

# 810

PATENTES EÓLICAS  
EN ESPAÑA



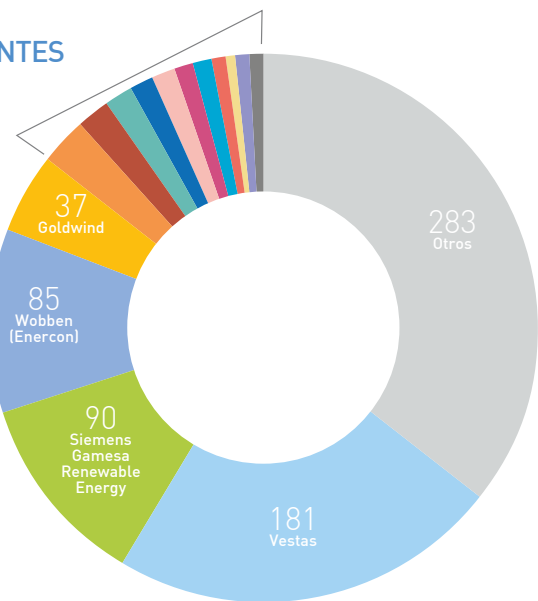
En general, las patentes siguen las prioridades definidas en el apartado anterior, aunque con mayor peso la prioridad del control y un peso menor la de digitalización.

Al analizar la solicitud de patentes por fabricante para los años 2018-2019, se observa un importante peso de Siemens Gamesa Renewable Energy y Vestas, en línea con su cuota del mercado. El caso de Enercon está marcado por la vocación patentadora de la empresa y su dinamismo tecnológico.

**G4.01**  
**NÚMERO DE SOLICITUDES DE PATENTES POR FABRICANTE EN EL SECTOR EÓLICO (2018-2019)**

Fuente: REOLTEC

- Hitachi Ltd 23
- GE 15
- LM 14
- NTN Corporation 11
- Adwen GMBH 11
- FOS4X GMBH 8
- Thyssenkrupp 8
- Suzlon 7
- Innogy SE 6
- Nguyen Chi Co.Ltd 6
- Senvion GMBH 5

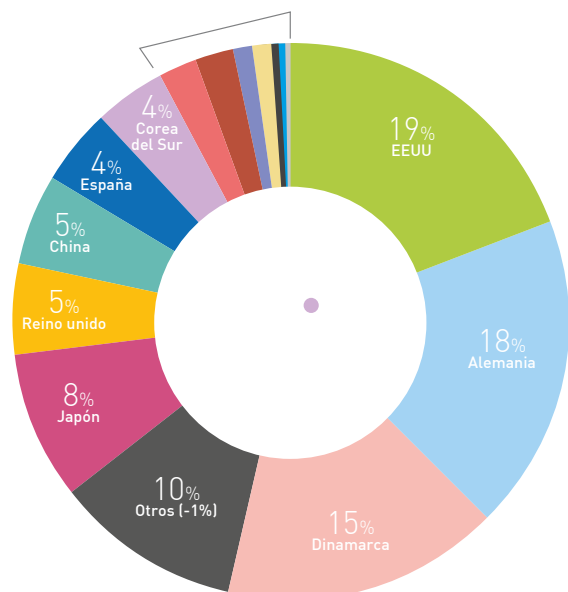


Al comparar el origen de las patentes por países, vemos que España sigue manteniendo la sexta posición por detrás de países con una mayor trayectoria tecnológica y/o eólica.

**G4.02**  
**SOLICITUDES DE PATENTES POR PAÍS (2018-2019)**

Fuente: REOLTEC

- Francia 2%
- Países Bajos 2%
- Italia 2%
- Canadá 2%
- Taiwan 1%
- India 1%
- Singapur 1%



En cuanto a la investigación desarrollada por universidades y organismos públicos, la Universidad Politécnica de Madrid lidera el ranking de patentes en tecnologías TMCC, seguida del CSIC.

En este apartado, cabe destacar la dificultad de desarrollar patentes y estudios, más allá de un ámbito puramente académico, porque la legislación que permite llevar estas invenciones hacia un ámbito privado que permita la comercialización, no es clara y depende de cada centro de investigación. La negociación se caracteriza por no ser sencilla, al no poder involucrarse un centro público en el desarrollo de un producto privado, y la imposibilidad de los investigadores de desarrollarse de forma paralela a su puesto de trabajo como investigadores o docentes, porque la Ley de Incompatibilidad del personal contratado por el Estado les impide el ejercicio libre, asociado, o dependiente de una entidad privada.

#### G4.03

### RANKING DE UNIVERSIDADES Y ORGANISMOS PÚBLICOS EN SOLICITUDES DE INVENCIONES NACIONALES EN RELACIÓN CON LAS TMCC (2006-2019)

Fuente: REOLTEC

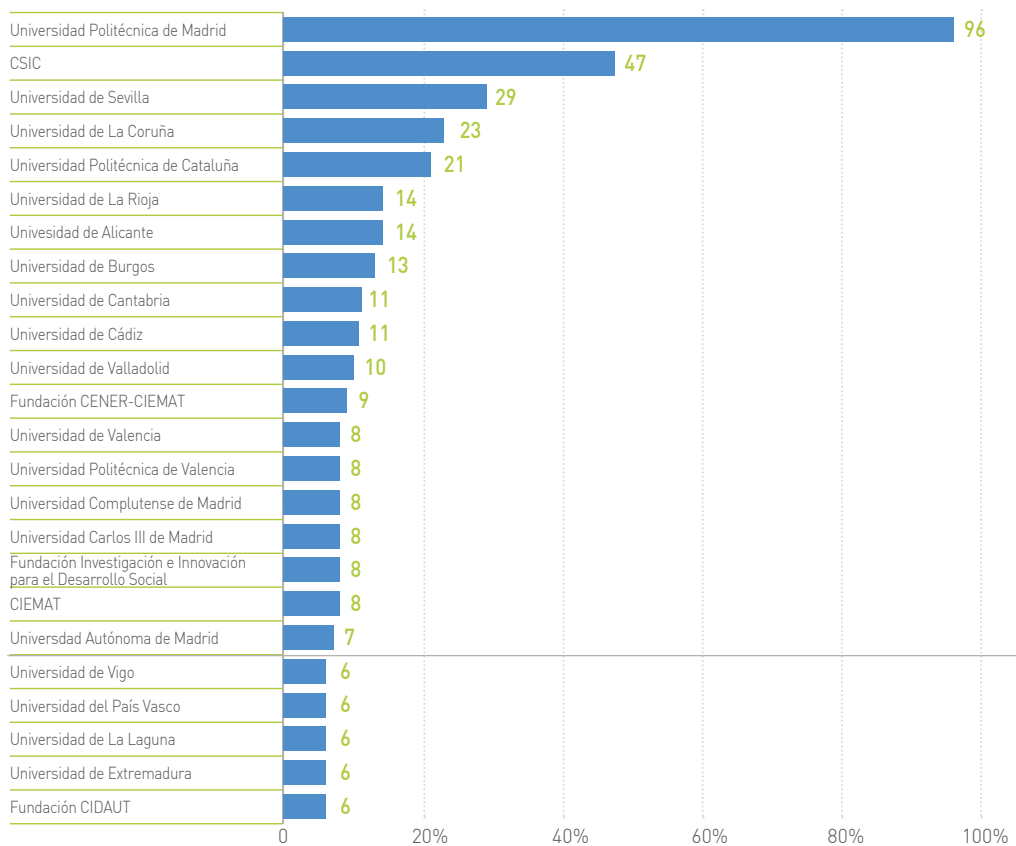




Imagen: Elena Pillado / Molinos con barco

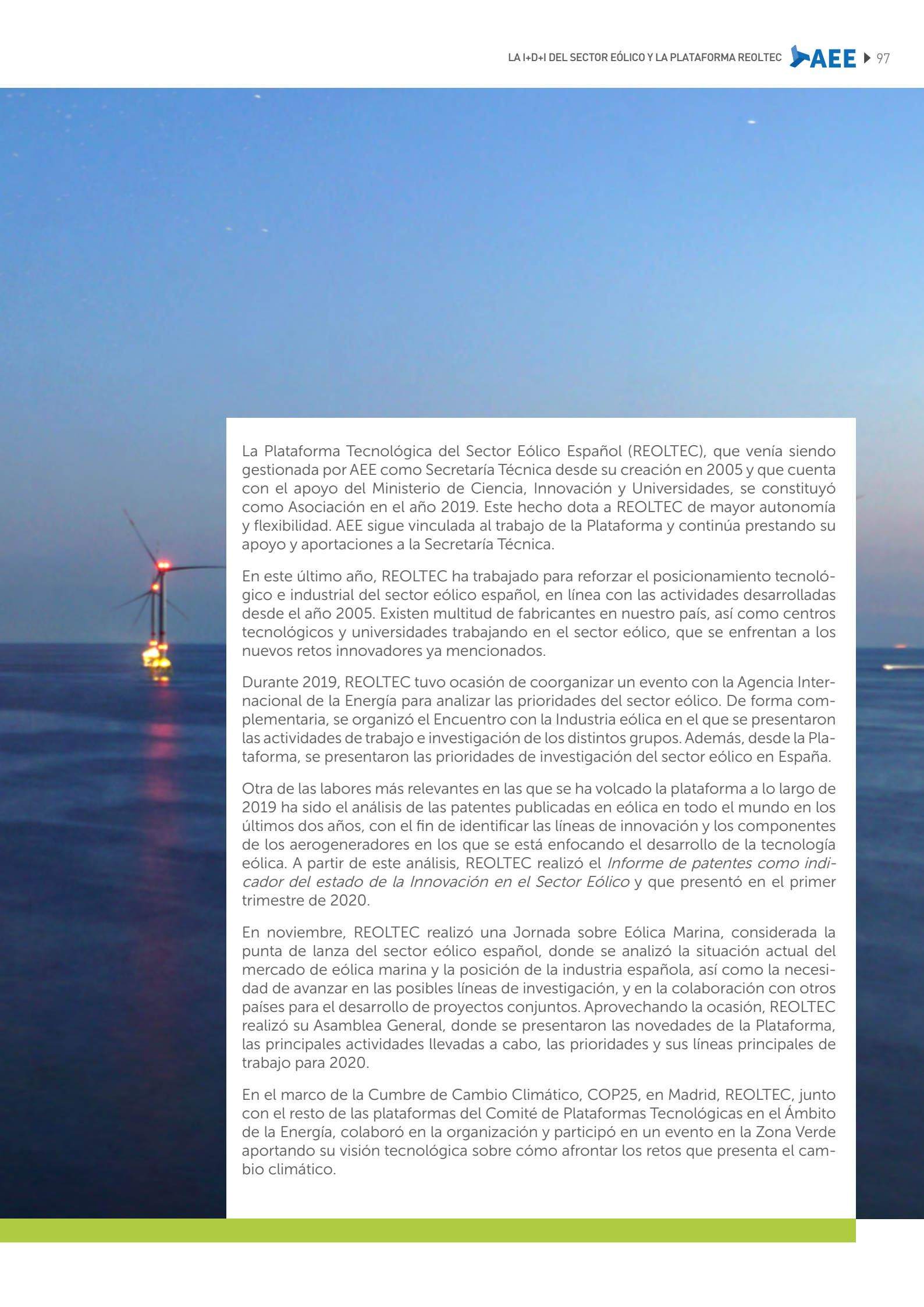


## LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA DEL SECTOR EÓLICO REOLTEC

La plataforma tecnológica REOLTEC se integra en el Plan Nacional de I+D+i cuyo esquema general se presenta de este modo:







La Plataforma Tecnológica del Sector Eólico Español (REOLTEC), que venía siendo gestionada por AEE como Secretaría Técnica desde su creación en 2005 y que cuenta con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, se constituyó como Asociación en el año 2019. Este hecho dota a REOLTEC de mayor autonomía y flexibilidad. AEE sigue vinculada al trabajo de la Plataforma y continúa prestando su apoyo y aportaciones a la Secretaría Técnica.

En este último año, REOLTEC ha trabajado para reforzar el posicionamiento tecnológico e industrial del sector eólico español, en línea con las actividades desarrolladas desde el año 2005. Existen multitud de fabricantes en nuestro país, así como centros tecnológicos y universidades trabajando en el sector eólico, que se enfrentan a los nuevos retos innovadores ya mencionados.

Durante 2019, REOLTEC tuvo ocasión de coorganizar un evento con la Agencia Internacional de la Energía para analizar las prioridades del sector eólico. De forma complementaria, se organizó el Encuentro con la Industria eólica en el que se presentaron las actividades de trabajo e investigación de los distintos grupos. Además, desde la Plataforma, se presentaron las prioridades de investigación del sector eólico en España.

Otra de las labores más relevantes en las que se ha volcado la plataforma a lo largo de 2019 ha sido el análisis de las patentes publicadas en eólica en todo el mundo en los últimos dos años, con el fin de identificar las líneas de innovación y los componentes de los aerogeneradores en los que se está enfocando el desarrollo de la tecnología eólica. A partir de este análisis, REOLTEC realizó el *Informe de patentes como indicador del estado de la Innovación en el Sector Eólico* y que presentó en el primer trimestre de 2020.

En noviembre, REOLTEC realizó una Jornada sobre Eólica Marina, considerada la punta de lanza del sector eólico español, donde se analizó la situación actual del mercado de eólica marina y la posición de la industria española, así como la necesidad de avanzar en las posibles líneas de investigación, y en la colaboración con otros países para el desarrollo de proyectos conjuntos. Aprovechando la ocasión, REOLTEC realizó su Asamblea General, donde se presentaron las novedades de la Plataforma, las principales actividades llevadas a cabo, las prioridades y sus líneas principales de trabajo para 2020.

En el marco de la Cumbre de Cambio Climático, COP25, en Madrid, REOLTEC, junto con el resto de las plataformas del Comité de Plataformas Tecnológicas en el Ámbito de la Energía, colaboró en la organización y participó en un evento en la Zona Verde aportando su visión tecnológica sobre cómo afrontar los retos que presenta el cambio climático.

El camino de la recuperación es verde.  
Y tenemos todo el viento a favor.





Iberdrola, primer productor eólico en España  
y un líder energético global.



**IBERDROLA**





# LA ACTIVIDAD DE AEE EN 2019

Uno de los objetivos de AEE es responder a las necesidades de sus asociados y contribuir al desarrollo del marco normativo del sector eólico español, y, en ese sentido, desarrolla a lo largo del año un gran número de actividades e iniciativas.

2019 ha sido especialmente un año lleno de novedades. AEE se ha sumado a grandes eventos que se han celebrado en nuestro país y ha puesto en marcha nuevas iniciativas. Además, se han seguido organizando nuevas ediciones de jornadas técnicas e institucionales ya consolidadas y se han publicado informes y estudios de referencia para el sector eólico.

Los Grupos de Trabajo han continuado aportando durante 2019 la experiencia y el conocimiento de todos los miembros habiendo sumado cuatro nuevos (Acceso y Conexión, Ciberseguridad, Hibridación y Eólica Marina). Como novedad, en 2019, AEE ha elaborado, con la colaboración de diferentes Grupos de Trabajo, una serie de posicionamientos sobre temas clave y de actualidad para el sector eólico.

El Curso de Mantenimiento de Parques Eólicos de AEE celebró una nueva edición con éxito de convocatoria y valoraciones positivas de los alumnos.

## LOS GRUPOS DE TRABAJO DE AEE

Los Grupos de Trabajo, pilar fundamental de la actividad de AEE, han seguido con su labor de difundir y compartir conocimiento. Durante 2019, se celebraron 88 reuniones de los distintos Grupos de Trabajo.

---

El **Grupo de Trabajo de Extensión de Vida y Repotenciación** se reunió en dos ocasiones para elaborar el documento de posicionamiento sobre repotenciación de AEE. Los trabajos para la *Guía de Buenas Prácticas sobre Extensión de Vida* continúan a lo largo de 2020.

---

El **Grupo de Trabajo de Integración en Red** se reunió en diecisiete ocasiones dentro de las actividades de revisión de los borradores de la Norma Técnica de Supervisión (NTS), revisión del criterio de potencia de cortocircuito para otorgar permisos de acceso a la red y elaboración de alegaciones a la propuesta de paquete normativo de implementación de los nuevos códigos de red. AEE participó además en otras once reuniones con Red Eléctrica de España, dentro de los Grupos de Supervisión (GTSUP) y de Potencia de Cortocircuito (GTSCC).

---

El **Grupo de Trabajo de Prevención de Riesgos Laborales** se ha reunido en dieciséis ocasiones, dentro de las diversas líneas de actividad llevadas a cabo en los subgrupos de Normativa y Regulación, Exposición a agentes químicos, Ergonomía, Análisis de la siniestralidad, Formación en PRL y Coordinación con servicios de emergencias. Además, AEE mantuvo reuniones con la Dirección General de Protección Civil para establecer un marco de colaboración para la coordinación de emergencias en parques eólicos.

---

El **Grupo de Trabajo de Fabricantes** se enfocó en completar el texto definitivo de la Agenda Sectorial de la Industria Eólica, que fue presentada conjuntamente con el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo en septiembre de 2019. Además, se mantuvieron dos reuniones para analizar las medidas *anti-dumping* planteadas por la UE, como la imposición de aranceles a la importación del acero y fibra de vidrio procedentes de China.

---

El **Grupo de Trabajo de Eólica Marina** se ha creado en 2019 con el objetivo de impulsar el desarrollo de esta tecnología en España. Se reunió en cuatro ocasiones, siendo el objetivo principal la elaboración del documento de posicionamiento de AEE *Elementos clave y propuestas para el desarrollo de la eólica marina en España*, publicado en diciembre de 2019. En 2020, los trabajos se centrarán en la ordenación del espacio marítimo y en la revisión de los procedimientos de tramitación de parques eólicos marinos.

---

El **Grupo de Trabajo de Acceso y Conexión** se ha lanzado en 2019 con el objetivo de analizar y plantear soluciones a los problemas identificados en este ámbito, como son la dispersión normativa, la avalancha de solicitudes, la caducidad de los permisos y la necesidad de simplificar los procedimientos para la obtención de los mismos. Se mantuvieron dos reuniones enfocadas a plantear alegaciones a la propuesta de Circular de la CNMC sobre Acceso y Conexión, así como para realizar un seguimiento de la situación regulatoria sobre la caducidad de permisos de acceso.

---



El **Grupo de Trabajo de Planificación de Infraestructuras** se reunió en una ocasión con motivo del inicio del proceso de Planificación de Infraestructuras de Red 2021-2026, con el objetivo de canalizar las propuestas de actuación del sector eólico y obtener un posicionamiento común ante Red Eléctrica y Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Las reuniones del grupo se reanudarán una vez que el Ministerio publique la propuesta unificada de planificación realizada por Red Eléctrica.

El **Grupo de Trabajo de Ciberseguridad** fue creado en 2019 en colaboración con el Instituto Nacional de Ciberseguridad de España (INCIBE), para el desarrollo de un *Manual de recomendaciones para estandarizar procesos de ciberseguridad en el sector eólico*. La actividad con INCIBE se reanudará en 2020 con la presentación de un primer diagnóstico de vulnerabilidades en materia de ciberseguridad identificadas en parques eólicos.

El **Comité Técnico de Normalización UNE CTN206 SC88 "Sistemas de Generación de Energía Eólica"** de UNE, en el que AEE desempeña la función de Secretaria, ha mantenido en 2019 sus dos reuniones semestrales en mayo y noviembre para realizar el seguimiento de las modificaciones y actualizaciones realizadas en la colección de normas IEC 61400, referencia en el sector para el diseño de aerogeneradores y operación de parques eólicos.

El **Grupo de Trabajo de Seguimiento de Mercados** se reunió en cuatro ocasiones, con el objetivo de realizar un seguimiento de los precios de la electricidad, la participación de la eólica en los servicios de ajuste, así como analizar la evolución de los futuros del mercado eléctrico.

El **Grupo de Trabajo de Medioambiente** se reunió dos veces para elaborar un documento de posicionamiento del sector eólico respecto al borrador Estudio Ambiental Estratégico del PNIEC.

El **Grupo de Trabajo de Hibridación** se reunió tres veces a lo largo de 2019 para elaborar un documento de posicionamiento del sector eólico respecto a la hibridación de parques eólicos con otras tecnologías de generación renovable.

El **Grupo de Fiscalidad** celebró dos reuniones para debatir y dar comentarios a un informe de EY sobre la eliminación del IVPEE (impuesto del 7%).

El **Grupo de Trabajo de Regulación** mantuvo un total de cinco reuniones, donde el tema principal fue presentar alegaciones al borrador del PNIEC y a la propuesta de Ley sobre Rentabilidad Razonable.

El **Grupo de Trabajo de Comunicación** se reunió en el año 2019 en dos ocasiones para compartir las líneas estratégicas de comunicación de la asociación y las diferentes iniciativas de comunicación de las empresas de sector que se llevaron a cabo a lo largo del año.

El **Grupo de Internacionalización** continuó informando de manera online de la actualidad internacional, además siguió con la celebración de sus seminarios internacionales y actividades del Plan ICEX.

AEE asistió a las 6 reuniones del Comité de Agentes de Mercado de OMIE, donde se hace seguimiento de la evolución del mercado de la electricidad y a las 6 reuniones del Comité Técnico de Seguimiento de Operación del Sistema Eléctrico Ibérico de REE.

## AEE EN PROYECTOS EUROPEOS

En 2019, AEE ha participado en el proyecto europeo *Simulwind*, pero ha sido una de las adjudicatarias de un nuevo proyecto, *Windext*, que comenzó a principios de 2020 y que tiene como objetivo desarrollar formación específica que permita educar al personal de operación y mantenimiento eólico teniendo en cuenta los retos, actuales y futuros, a los que se enfrenta el sector. Adicionalmente, AEE ha continuado su labor de presentación de propuestas de proyectos con el objetivo de contribuir al avance del sector eólico en aspectos clave.

El proyecto *SimulWind* nació con el objetivo de ayudar en la necesidad formativa de los nuevos profesionales del sector eólico para afrontar los retos planteados por la digitalización de los parques eólicos dentro de la industria 4.0, proporcionando una herramienta de simulación ajustable a las necesidades formativas de los profesionales en la operación y el mantenimiento eólico.

El proyecto se integra, por lo tanto, dentro de la utilización de herramientas avanzadas que permitan conocer a los alumnos la configuración de los equipos y los procedimientos de mantenimiento, sin necesidad inicial de acceder a la góndola del aerogenerador. El reto del proyecto es integrar la complejidad de simular situaciones reales con la simplicidad de poder introducir nuevos modelos de aerogeneradores y nuevos procedimientos de mantenimiento como continuación del proyecto.

Durante 2019, la actividad principal del proyecto se ha centrado en el desarrollo del software del simulador, que se ha diseñado como una herramienta de realidad virtual que incluye los casos típicos de fallos en operación y mantenimiento, así como las actividades de mantenimiento preventivo más comunes en parques eólicos.

El simulador de realidad virtual presenta situaciones específicas que pueden ocurrir durante la operación de un parque eólico. Esta herramienta representa un nivel superior en la formación para técnicos de operación y mantenimiento, ya que es posible probar situaciones reales y conceptos adquiridos en los módulos de formación. El simulador ofrece la posibilidad para los trabajadores de operación y mantenimiento de entender y conocer los detalles de un aerogenerador antes de empezar a trabajar realmente en un emplazamiento. Esto implica un gran avance ya que durante el periodo formativo no siempre es tarea fácil y asumible el realizar prácticas en un emplazamiento real, especialmente si se trata de aerogeneradores *offshore*.

Uno de los mayores retos de este proyecto ha sido el desarrollo del simulador basado en el modelo 3D de un aerogenerador estándar que sea adaptable a diferentes tipos de aerogenerador, así como el hecho de que permita la introducción de nuevos procedimientos de mantenimiento y la modificación de aquellos que están integrados en la versión inicial.

El proyecto finalizó en diciembre, tras llevar a cabo distintos eventos de promoción del simulador y de la realización de webinars para formar a futuros usuarios. El simulador es una herramienta totalmente interactiva y personalizable, al alcance de todo el mundo y que está disponible para su uso libre.

AEE ha participado en este proyecto junto con ANEV (Asociación Italiana de Energía Eólica), la empresa consultora SGS –socio de AEE–, WindEurope (la Asociación Europea de Energía Eólica) y la empresa de formación alemana BZEE.



## EL CURSO DE TÉCNICO DE MANTENIMIENTO DE PARQUES EÓLICOS DE AEE

En 2019, tuvo lugar la sexta edición del curso, consolidando el objetivo de proporcionar conocimientos y una sólida formación teórica y práctica, que garantice a las empresas del sector la disponibilidad de técnicos cualificados para mantener y gestionar parques eólicos. Con esta edición, aproximadamente 120 alumnos han pasado por el Curso de Técnico de Mantenimiento de parques eólicos de AEE.

La edición de 2019 tuvo 24 alumnos. Como en años anteriores, se ha contado con profesores procedentes de empresas o instituciones del sector (Vestas, EDP Renováveis, Eolia, Revery, GDES Wind, Saeta Yield, Tindai, Reinoso Cosultors y la propia AEE), que tienen experiencia docente en escuelas técnicas, universidades y centros de investigación.

Los alumnos volvieron a asistir a una sesión en un parque eólico en la que recibieron explicaciones y demostración del uso de las diferentes herramientas utilizadas en los preventivos y correctivos, asistieron al análisis de stock de almacén, se realizaron termografías y pudieron reunirse con los responsables de O&M del parque.

Además, se ha consolidado la realización de talleres prácticos con una góndola completa de aerogenerador, realizando sesiones de reparación de fallos previas a las prácticas de parque para que los alumnos se familiaricen con los componentes de la máquina eólica como pueden ser el transformador o el generador.

El Curso de AEE de Técnico de Mantenimiento de Parques Eólicos volvió a "cruzar el charco" y celebró su segunda edición en tierras uruguayas en colaboración con el Centro de Formación en Operación y Mantenimiento en Energías Renovables (CEFOMER) de Uruguay y la Universidad Tecnológica de Uruguay (UTEU). Una iniciativa en la que AEE había trabajado desde hace tiempo y que nació en 2018 como una oportunidad para que la formación en el mantenimiento se proyecte hacia América Latina y que ayude a suplir las carencias formativas de técnicos en activo, así como mejorar la calidad técnica de sus formadores. Esta segunda edición se celebró en Durazno (Uruguay) en el mes de mayo. La colaboración entre AEE y CEFOMER ha sido clave para continuar con esta iniciativa, además de contar con el apoyo del profesorado que ha venido colaborando en las anteriores ediciones del curso de AEE en Madrid.



Alumnos de la edición del Curso de Mantenimiento de AEE 2019

## AEE Y WINDEUROPE

Como miembros de WindEurope, representantes de AEE asistieron a las diferentes convocatorias técnicas y estratégicas, que se llevaron a cabo a lo largo del año. Representantes de AEE han participado en los Grupos de Trabajo de WE y han trabajado en el desarrollo de diferentes documentos de posicionamiento del sector a nivel europeo. Algunos ejemplos de estos documentos son:

- Posicionamiento sobre la electrificación directa e indirecta.
- Posicionamiento sobre proyectos híbridos.
- Posicionamiento sobre el desarrollo de redes para la eólica marina.

AEE es, desde 2018, miembro electo de la Junta Directiva de WindEurope gracias a los votos de los socios de WindEurope para ser elegida como una de las tres asociaciones nacionales con representación.

La elección al *Board* de WindEurope ha permitido a AEE poner en valor al sector eólico español en Bruselas a lo largo de 2019, compartir la experiencia adquirida por nuestro sector y aprender de la de otros, y participar activamente en el trabajo de la patronal eólica europea para conseguir llevar a buen puerto, para los intereses del sector, la nueva legislación europea sobre energía y cambio climático para la próxima década (2021-2030).

## LOS EVENTOS DE AEE

La celebración de la feria europea **WindEurope Conference and Exhibition** en Bilbao hizo que 2019 fuera un año atípico en lo que a los eventos de AEE se refiere. El Congreso Eólico se tomó un respiro en el mes de junio y pasó a formar parte de las Conferencias de la feria de Bilbao en el mes de marzo, dejando solo para el mes de junio, y de manera excepcional, la celebración del acto social que se denominó Encuentro Eólico Anual. También, AEE organizó sus otros dos grandes eventos anuales: La eólica y el mercado, y la Jornada internacional sobre el análisis operativo de parques eólicos.

La jornada **La eólica y el mercado** se celebró en febrero bajo el título "Regulación y Economía, claves en el desarrollo de la eólica" y reunió a cerca de 200 personas. En esta jornada, se analizaron las barreras y retos de la integración de la eólica en el suministro eléctrico, las novedades regulatorias, la operación técnica y económica del Mercado, las coberturas de riesgos *merchant* y el papel de las Comunidades Autónomas en el seguimiento y tramitación de los parques. La jornada estuvo patrocinada por los nueve patrocinadores VIP del año: DNV GL, EDPR, Endesa, Iberdrola, Naturgy, Siemens Gamesa Renewable Energy, UL, Vestas y Viesgo, y por Apxo.

La **Jornada internacional sobre el análisis operativo de parques eólicos** tuvo su cita en el mes de octubre, afianzándose como el evento técnico de referencia en el sector que reunió a 250 profesionales de la industria eólica nacional e internacional. Los más de 30 ponentes tuvieron ocasión de analizar y debatir sobre los temas de actualidad para el sector como la hibridación y almacenamiento; el uso de los datos del parque para el diagnóstico y la programación operativa; las mejoras de equipos y la optimización de la operación; el uso de herramientas para la gestión de los datos y la mejora de la gestión



Inauguración de WindEurope Conference & Exhibition 2019 / Cedida por la Casa de S.M. el Rey

de los activos; la vida útil remanente de los aerogeneradores; la digitalización y el uso de los modelos aerolásticos; la extensión de vida y la repotenciación; y la mejora de componentes, nuevos materiales y el uso de infraestructuras. Este evento contó con el patrocinio VIP de DNV GL, EDPR, Endesa, Iberdrola, Naturgy, Siemens Gamesa Renewable Energy, UL, Vestas y Viesgo.

Como novedad, en mayo de 2019, AEE organiza la primera edición de la jornada **#WindTalent**. Durante una mañana, en el Instituto de Empresa, responsables de Recursos Humanos de empresas del sector junto con representantes del sector académico debatieron, ante cerca de 100 personas, sobre cómo se puede contribuir a la Transición Energética desde la gestión del talento y analizaron las necesidades y retos de las empresas, así como la oferta académica existente. A lo largo de la jornada, se recopilaron una serie de recomendaciones y pautas para seguir avanzando en la Transición Energética y quedó clara la necesaria coordinación en los estamentos políticos e institucionales para adoptar las mejores políticas transversales. Esta jornada contó con el patrocinio de Robert Walters.

## EL ENCUENTRO EÓLICO Y LOS PREMIOS EOLO

Como hemos reflejado anteriormente, el tradicional Congreso Eólico Anual se convirtió, solo en 2019 y debido a la celebración de la feria de WindEurope en España, en el **Encuentro Eólico** y se celebró la noche del 20 de junio.

El secretario de Estado, que participó en la inauguración del Encuentro, destacó a la eólica como la manera más barata de generar electricidad en España junto con el sol ya que "no hay ninguna otra tecnología capaz de ser hoy tan competitiva".

La presidenta de AEE, Rocío Sicre, en su discurso, analizó los retos futuros a los que se enfrenta el sector y a los que está preparado para desarrollar con éxito el crecimiento del parque eólico, ya que es una oportunidad para el crecimiento del mercado y un efecto positivo para España. La asociación eólica europea, WindEurope, también participó con unas palabras de su CEO, Giles Dickson.

A continuación, un panel de ponentes de diferentes sectores y empresas como Banco de España, Google y Microsoft reflexionaron sobre el futuro económico y empresarial.



Javier Carbajal / Ganadores de los Premios Eolo 2019

Tras las intervenciones, AEE hizo entrega de los **Premios Eolo 2019**: Innovación, Integración Rural, Fotografía y Microcuentos.

Los premiados fueron:

**Premio a la Innovación:** la galardonada fue Estefanía Artigao por su proyecto sobre una técnica de diagnóstico del generador eléctrico cuyo fin es optimizar las tareas relacionadas con la O&M de los parques eólicos. Artigao es Doctora por la Universidad de Castilla – La Mancha (UCLM) e ingeniera industrial.

**Premio a la Integración Rural de la Eólica:** el municipio navarro de Barásoain fue el premiado en esta ocasión. Recogió el galardón su alcaldesa, Rita Roldán: "Para el municipio, la integración de la eólica en su entorno ha supuesto un beneficio económico innegable, que ha ayudado a mejorar y mantener sus estructuras", destacó Roldán.

**Premio Eolo de Fotografía:** El ganador del premio fue Javier Domínguez por la foto "A los pies del gigante", imagen del Encuentro Eólico.

**Premio de Microcuentos:** El premio fue para Laura Fernández por su relato "Nuevos vientos". Recogió el premio Víctor, hermano de la ganadora, quien leyó unas palabras de agradecimiento de parte de Laura.

El Encuentro Eólico finalizó con una sorpresa: una magnífica actuación por parte de la artista Didi Rodan, que usando la arena nos contó una historia de arte visual relacionada con la eólica. Este Encuentro estuvo patrocinado por Acciona.

## OTROS EVENTOS DE AEE

AEE fue, en febrero, la asociación encargada de albergar en Madrid la reunión de los principales CEOs de las asociaciones nacionales europeas. WindEurope, la asociación eólica europea, celebra este tipo de reuniones dos veces al año para analizar diferentes aspectos que afectan al sector eólico europeo tales como regulatorios, industriales o tecnológicos, entre otros. Durante el encuentro, los representantes de las asociaciones tuvieron la oportunidad de debatir con Miguel Arias Cañete las inquietudes sectoriales a nivel europeo y las de cada uno de los países.

A finales de febrero, tuvo lugar una nueva edición de **Genera**, la Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente, y, como cada año, AEE organizó junto con APPA, una jornada para analizar el papel de la eólica en el futuro energético español en dos mesas redondas: "La electrificación renovable del mix energético" y "El ecosistema eléctrico del futuro".

Bilbao fue, en marzo de 2019, el escenario de la celebración de **WindEurope Conference & Exhibition**, organizado por la asociación europea WindEurope y que dio cita, durante tres días, a 8.500 profesionales y 300 expositores de más de 50 países. WindEurope 2019, tuvo el honor de ser inaugurada por Su Majestad el Rey Felipe VI. El monarca destacó que la energía eólica es un “vector crítico del cambio” para conseguir los objetivos de desarrollo sostenible fijados por la ONU, que requieren “atención inmediata” y la adopción “urgente” de medidas por parte de todos los gobiernos y sociedades.

Además del Rey de España, en la inauguración participaron Gunnar Groebler, presidente de WindEurope; Juan Virgilio Márquez, director general de AEE; Teresa Ribera, ministra para la Transición Ecológica; e Íñigo Urkullu, lehendakari del Gobierno Vasco.

AEE, como *national partner* del evento, participó en diferentes actividades en el marco de la feria, así como en el stand en el pabellón de expositores. En cuanto al programa de conferencias, AEE participó moderando dos sesiones.

Y en cuanto a las actividades que AEE tuvo en su stand en la feria, diferentes socios de AEE realizaron presentaciones comerciales sobre sus nuevos productos y proyectos. Las empresas que participaron fueron Arborea Intellbird, Liftra, Acofi Gestión, Ikerlur, Segula, UL, NRG Systems, WindCom, Preditec y Kintech Engineering.

El stand de AEE fue un punto de encuentro para los asociados, pero también para numerosas personas que se acercaron a interesarse por nuestras actividades y servicios, así como para obtener información sobre la actualidad del sector eólico en España.

También en la primera parte del año, representantes del PSOE, Partido Popular e IDAE visitaron centros industriales del sector eólico en encuentros organizados por AEE. En las visitas de las diferentes delegaciones, acompañados por AEE, tuvieron la ocasión de conocer de primera mano la competitividad del sector eólico y el potencial de la industria. Estos encuentros se enmarcan dentro de un programa institucional para dar a conocer el valor de nuestra industria a representantes políticos e institucionales.

Para un público muy distinto al habitual, AEE organizó en el mes de junio una jornada en el Ateneo de Madrid, donde se hizo un repaso a la historia de la eólica y a las políticas energéticas que han hecho posible su desarrollo. Además, se analizó su situación actual y los retos a los que se enfrenta en el futuro como pueden ser la integración de la nueva potencia en el sistema eléctrico, la extensión de vida de los parques eólicos existentes o el desarrollo de la energía eólica marina.

Desde que se anunciara la celebración de la Cumbre de Cambio Climático, COP25, en Madrid, AEE se puso a trabajar para que la energía eólica tuviera la visibilidad que se merece. AEE con la colaboración de sus asociados ideó la campaña **#WINDforPlanet**, que contaba con su propia web y donde se podía ver las diferentes acciones que se iban a llevar cabo a lo largo de las dos semanas de duración de la Cumbre. Entre las acciones que se pusieron en marcha estaba una campaña en Metro de Madrid donde se entregaron 6.000 bolsas con *merchandising* de las empresas colaboradoras; una valla publicitaria en la entrada sur de IFEMA; un video sobre las 5 cosas que debes saber de la eólica; vídeos testimoniales de los socios que se animaron a grabarlos y una campaña muy activa en redes sociales con todos los materiales. Además, AEE coordinó un evento en la Zona Verde donde se presentaron la situación de la eólica en España y en el mundo, así como las perspectivas de crecimiento, los avances tecnológicos y las novedades relacionadas con eólica *offshore*.

## APOYO A LA INTERNACIONALIZACIÓN DESDE AEE

El Plan sectorial ICEX-AEE incluye diferentes actividades que sirven de apoyo a la internacionalización de las empresas del sector. En concreto, en 2019, se llevó a cabo una misión inversa de Colombia a España, con motivo de la celebración en nuestro país de la feria WindEurope. Una delegación de empresas colombianas participó en una jornada para analizar las oportunidades de inversión en el país y tuvieron encuentros B2B con empresas españolas. Asimismo, recibimos en el stand de AEE a una delegación de India con quienes se analizó la situación actual del sector eólico en ambos países.

En el mes de julio tuvo lugar la misión tecnológica que el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y su homólogo japonés NEDO organizaron con la visita a Japón de más de una decena de empresas del sector eólico *offshore* español para ponerse en contacto con dicho sector japonés.

La misión consistió en la participación como ponentes en un seminario, visitas a instalaciones experimentales y, por último, la visita a la feria Renewable Energy. La delegación española estaba constituida por 12 empresas, además de AEE y el Clúster de Energía del País Vasco.

AEE recibió en su sede a una delegación de la Agencia de Desarrollo Caribbean Export que compartieron con AEE su interés en la industria eólica española para establecer relaciones de cara al desarrollo de energía eólica en los países representados en la agencia.

AEE celebró también en su sede una serie de Desayunos Eólicos para analizar las oportunidades de inversión en diferentes países.

En este sentido, en febrero, AEE organizó un encuentro con el subsecretario de energías renovables y eficiencia energética de Argentina, Sebastián Kind. Un desayuno en el que se hizo un repaso al marco regulatorio y al programa RenovAR de energías renovables del país. Kind explicó en detalle el marco legal de energías renovables que entró en vigor con la aprobación de la Ley 27191 en 2015 donde se establece una meta obligatoria del 20% de energías renovables para 2025 y 10 GW de nueva potencia renovable con una inversión de 15.000 millones de dólares. Además, hizo un repaso a la situación de los proyectos del programa RenovAR.

Reino Unido fue el protagonista del Desayuno AEE del mes de junio. Durante el encuentro, las empresas participantes, entre las que se encontraban promotores, fabricantes de componentes e inversores, tuvieron ocasión de conocer de la mano del especialista en energías renovables del Departamento de Comercio Internacional de la Embajada británica en Madrid, las oportunidades que este país brinda a empresas españolas del sector, así como los compromisos e iniciativas del gobierno británico, y lo que estas suponen para que las empresas españolas puedan desarrollar su negocio en el Reino Unido.

Además, representantes de la Subdirección General de Fomento Financiero de la Internacionalización de la Secretaría de Estado de Comercio participaron en un Desayuno AEE para dar a conocer el funcionamiento del Fondo para la Internacionalización de la Empresa (FIEM). En este desayuno participaron un grupo de nuestros asociados entre los que se encontraban promotores, fabricantes de aerogeneradores, empresas de servicios y bancos.



## PUBLICACIONES AEE

AEE ha publicado una nueva edición del **Estudio Macroeconómico del Impacto del Sector Eólico en España**. Este estudio, que nació en 2008, ha venido analizando desde entonces el impacto socioeconómico de la eólica en España y dando a conocer las principales magnitudes económicas. Algunas de las conclusiones del informe son que, en 2018, el sector eólico supuso un 0,31% del PIB en España; generó empleo para 23.972 profesionales; y permitió a las empresas exportar más de 2.181 millones de euros, contribuyendo a mejorar la balanza de pagos. La presentación del informe volvió a celebrarse en la sede de El Club de la Energía en el mes de noviembre y contó con más de 150 asistentes.

La novedad de 2019 fue la publicación del **Catálogo de la Industria Eólica en España**, que recopila la información de empresas del sector eólico sobre sus servicios, productos y datos de contacto. Esta publicación se hizo con el apoyo de ICEX y se "estrenó" en el stand de AEE en la feria WindEurope 2019. Este catálogo nació con el objetivo de ayudar a dar a conocer la competitividad de las empresas que conforman el sector eólico español y los servicios que ofrecen.

En el mes de septiembre vio la luz la **Agenda Sectorial de la Industria Eólica**. Este proyecto ha sido fruto de un trabajo de colaboración entre AEE y el Ministerio durante más de un año, como parte de la iniciativa Estratégica de la Política Industrial para España 2030. Con la Agenda Sectorial se definen 47 medidas concretas en torno a seis ejes: regulación y fiscalidad; desarrollo industrial; impulso a las exportaciones y la presencia internacional; impulso a la I+D+i; normalización; y desarrollo del capital humano. La Agenda se presentó en el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, en un acto que contó con la participación de la ministra Maroto en la inauguración y al que asistieron más de 180 personas.

Un año más, y gracias a los datos que nos facilitan las empresas del sector, se elaboró la novena edición del **Informe de siniestralidad del sector eólico**.

AEE siguió en 2019 publicando semanalmente para los asociados el boletín AEE Informa, canal destinado a transmitir la actualidad del sector eólico. También, AEE Eventos ha informado a sus asociados de los principales encuentros para el sector eólico y las actividades de AEE.

## LOS POSICIONAMIENTOS SECTORIALES DE 2019

Durante 2019, AEE ha realizado una serie de posicionamientos sobre temas clave y de actualidad para el sector eólico. Estos posicionamientos se han llevado a cabo con la colaboración de los representantes de los asociados en los distintos grupos de trabajo de AEE. La identificación de temas, de igual forma, se ha hecho en consenso con los asociados y siguiendo la actualidad e interés institucional.

A continuación, se hace una breve descripción de cada uno de ellos y que se pueden consultar en la web de AEE.

### PROPUESTAS PARA LA MEJORA DE LA TRAMITACIÓN ADMINISTRATIVA DE PROYECTOS EÓLICOS. LA TRAMITACIÓN DE PROYECTOS COMO FACTOR CLAVE PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS PNIEC EN 2030

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) implica una penetración masiva de energías renovables a 2030, de forma anual y nunca vista hasta la fecha en España. La situación actual de los costes de las tecnologías renovables (eólica y fotovoltaica), junto con el escenario financiero y el interés de los inversores en apostar por el mercado español, hace que la viabilidad de llegar a los objetivos de 2030 esté muy condicionada por la tramitación administrativa de los proyectos, que se presenta como un reto clave para poder avanzar a una velocidad constante y adecuada, con el nivel de ambición que requiere el PNIEC.

En este posicionamiento se incluyen una serie de propuestas, identificadas por el sector eólico, para la mejora en los actuales procesos de tramitación administrativa de las instalaciones eólicas y, sin duda, con beneficios para todo el sector renovable en general.

### ELEMENTOS CLAVE Y PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE LA EÓLICA MARINA EN ESPAÑA: UNA OPORTUNIDAD ENERGÉTICA, INDUSTRIAL Y DE INNOVACIÓN

Según las previsiones de IRENA para cumplir con los objetivos del Acuerdo de París, la potencia total de eólica marina necesaria a nivel mundial deberá ser de 228 GW en 2030 y de 1.000 GW en 2050. Según la AIE, la eólica marina supondrá la mitad de la generación eléctrica instalada en Europa.

España cuenta con 6.000 kilómetros de costa en los que existe recurso eólico estable y abundante. Sin embargo, por diversos factores, la eólica marina apenas ha tenido desarrollo, más allá de algunos proyectos puntuales de investigación, en contraste con la eólica terrestre y con otros países europeos que sí están apostado fuertemente por la eólica marina, en línea con el objetivo estratégico de la UE de consolidarse como líderes mundiales en esta tecnología.

La implementación de las políticas de lucha contra el cambio climático y transición energética, junto con las capacidades industriales de los sectores eólico y naval, el interés real de los inversores con casi 8 GW en proyectos presentados a trámite, y la fuerte reducción de costes, convierten al momento actual en una gran oportunidad para explotar el gran potencial de eólica marina existente en nuestro país. El avance que ha experimentado la eólica flotante en los últimos años constituye un vector de desarrollo adicional para España, al abrir la puerta a nuevos emplazamientos más alejados de la costa, con factores de capacidad muy elevados, y que permiten una disminución sustancial del impacto ambiental y visual respecto a los proyectos presentados hace más de una década.

En este posicionamiento se analizan los principales elementos que se consideran claves para impulsar la eólica marina en España, y aprovechar el momento de oportunidad para explotar el gran potencial de generación eólica marina que existe en nuestro país.

### LA REGULACIÓN DEL ACCESO Y CONEXIÓN. LA VISIÓN DEL SECTOR EÓLICO

El sector eólico ha presentado durante 2019 varios objetivos y propuestas para facilitar una regulación del acceso y conexión de las instalaciones. En este posicionamiento se plasman como objetivos principales los siguientes:

- Ordenar, simplificar y unificar el procedimiento de acceso y conexión.
- Evitar la especulación y los sobrecostes en la tramitación de nueva generación.
- Mantener equidad entre tecnologías. Cada tecnología representa una realidad diferente y requiere de exigencias y plazos de tramitación diferenciados.

- Sanear nudos, evitando situaciones de bloqueo de la capacidad de acceso.
- Asegurar que los expedientes en curso se corresponden con proyectos viables.
- Optimizar el uso de las redes y del diseño de las instalaciones de generación, y favorecer la hibridación.

### ANÁLISIS DE LOS EFECTOS AMBIENTALES PREVISIBLES DE LOS OBJETOS DEL SECTOR EÓLICO ESTABLECIDOS EN EL PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA

Desde el Protocolo de Kioto (1997), pero de forma más decidida con el Acuerdo de París (2015), es clara la preocupación a nivel mundial por el cambio climático. Esto supone que todos los países deberán realizar esfuerzos con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. En el caso de los países de la Unión Europea, existen objetivos clave de reducción de al menos un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero en 2020 con respecto a 1990, una reducción de al menos un 40% en 2030 con respecto a 1990, y una reducción de entre el 80% y el 95% en 2050.

La fuerte reducción de las emisiones debe basarse en varios pilares, tales como la eficiencia energética o la electrificación de la demanda, pero la generación de electricidad mediante energías renovables es uno de los más importantes. España fue pionera en el desarrollo de estas tecnologías, destacando a nivel de potencia instalada y con compañías que eran líderes mundiales en todas las actividades de la cadena de valor. Para ello, España contaba con un marco regulatorio estable y favorable, que aseguraba una retribución apropiada para los promotores de parques eólicos.

El desarrollo de energía eólica en España permitió reducir la dependencia energética de España de terceros países (que ha bajado del 80% de 2006 al 72,3% actual), ha contribuido a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y ha ayudado a reducir el precio en el *pool* eléctrico. Las empresas españolas de la cadena de valor de la energía eólica constituyen un tejido empresarial dinámico y líder mundial en innovación y en la tecnología, con la generación de empleo muy especializado. Muchas de estas empresas desarrollan con éxito su actividad en el extranjero, donde cuentan con una alta reputación. AEE, en cooperación con Deloitte, desde 2007, ha divulgado periódicamente los beneficios que conlleva el sector eólico para la economía, la sociedad y para el medioambiente a través de su publicación *Estudio Macroeconómico del impacto del sector eólico en España*. En la última actualización, con datos de 2018, se recogen los datos de la aportación del sector en estos ámbitos. En este posicionamiento se sintetiza la aportación de la eólica para el cumplimiento de los objetivos ambientales.

### FOMENTO DE LA HIBRIDACIÓN EÓLICA. PROPUESTA REGULATORIA DE INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD Y OPTIMIZACIÓN DEL USO DE LA RED POR LA HIBRIDACIÓN

Existe interés, tanto por parte del sector eólico, como por parte de las instituciones públicas con competencias técnicas y regulatorias, en desarrollar una regulación específica para ordenar y promover la realización de proyectos multi-tecnología, que permitan cumplir los objetivos previstos en PNIEC de forma óptima, desde los puntos de vista técnico y económico.

El documento presenta una propuesta de carácter regulatorio por parte del sector eólico para la realización de proyectos híbridos, tanto para parques eólicos y otras tecnologías renovables ya en operación, como para los parques nuevos. Este posicionamiento propone una serie de cambios regulatorios necesarios para permitir que una instalación de generación eólica (o renovable, existente o nueva), pueda incorporar elementos adicionales de generación, con o sin almacenamiento, sin tener que incrementar la potencia nominal en el punto de conexión a la red.

La realización de proyectos híbridos tiene ventajas como el incremento del factor de capacidad del punto de acceso y conexión a la red de la planta por la complementariedad de las curvas de carga de las diferentes tecnologías, la reducción de inversiones en red, una mayor garantía de potencia en el punto de conexión para el sistema y una participación más flexible en los mercados de ajuste, etc. Estas y el resto de las ventajas de los proyectos de hibridación se detallan en el posicionamiento realizado por AEE.

Dado el largo período de tramitación que usualmente tienen las instalaciones de evacuación y, en mayor medida, las instalaciones correspondientes a las Redes de Transporte y Distribución, la hibridación puede ser un punto clave para cumplir los ambiciosos objetivos incluidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima. Adicionalmente, la hibridación es una tendencia que progresivamente se va extendiendo en el mundo, como por ejemplo las subastas multi-tecnología en India, USA, Australia y Grecia; y en estudio en Alemania e Irlanda. Y, aquí, en España tenemos un claro ejemplo (de eólica con bombeo hidráulico) en el complejo hidroeólico de La Gorona del Viento en la isla de El Hierro.

### **FOMENTO DE LA REPOTENCIACIÓN DE LOS PARQUES EÓLICOS. INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN EMPLAZAMIENTOS EXISTENTES E IMPULSO DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL**

Este documento es la propuesta de medidas por parte del sector eólico para el impulso de la repotenciación de parques eólicos en España.

La tendencia observada en el sector es la extensión de la vida de los parques eólicos más allá de los veinte años de vida inicialmente prevista. La repotenciación, no obstante, es una opción y se alinea con los objetivos de política energética, establecidos en alcanzar un 35% de la cobertura de la demanda con energías renovables para el año 2030, así como con los de política industrial para el fomento y consolidación del sector manufacturero.

En los casos en los que la repotenciación es por sustitución de aerogeneradores, esta estrategia mejora la incidencia ambiental de los parques eólicos preexistentes. De forma complementaria, la repotenciación de los parques eólicos permite una mayor confiabilidad del sistema eléctrico, al conectar aerogeneradores y sistemas más modernos y avanzados, además de impulsar el desarrollo y la innovación tecnológica de las nuevas máquinas y su mejor integración en la operación técnico y económica del mismo.

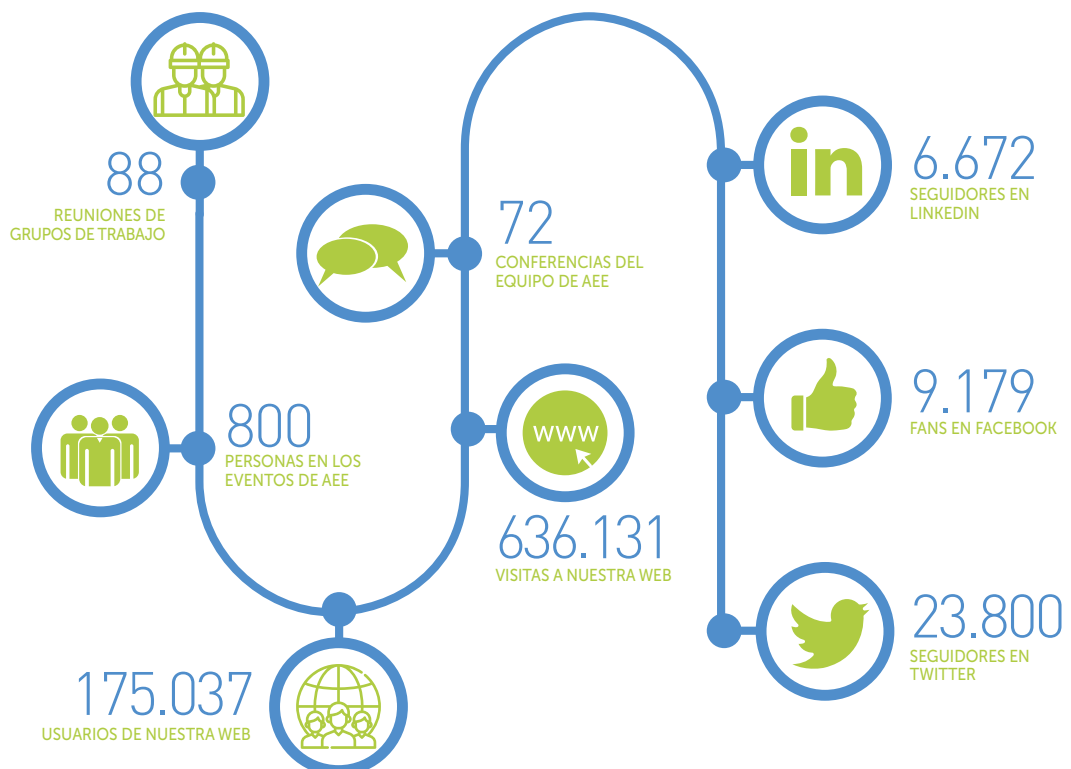
## LAS CAMPAÑAS Y AEE EN LAS REDES SOCIALES

AEE ha seguido esforzándose para incrementar su visibilidad en redes sociales con sus diferentes perfiles a lo largo de 2019. Su perfil de Twitter ha llegado a alcanzar alrededor de 23.800 seguidores, cerca de 9.200 fans en Facebook y más de 6.600 seguidores en LinkedIn. En Instagram hemos conseguido, en 2019, un buen alcance de seguidores con 632, y hemos triplicado el número de publicaciones con respecto al año anterior.

Además de Flickr, Slideshare, Issuu y YouTube para difundir las fotos de sus eventos, presentaciones, publicaciones y vídeos, AEE ha contribuido en 2019 con una mayor actividad en campañas digitales de difusión del sector eólico: hemos participado en la difusión de la campaña general del sector #renuevatumaneradepensar, hemos creado la campaña de #WindforPlanet para la COP25 y la de #MujeresEólicas por el Día de la Mujer. Todas ellas con gran aceptación y seguimiento social.

La web de AEE en 2019 más que duplicó su número de visitas y triplicó el número de usuarios respecto al año anterior, consolidándose como referente eólico online. De forma continua, la web de AEE actualiza sus contenidos para ofrecer la mejor información de consulta para el público general y los profesionales del sector energético. En cuanto a las novedades de sus contenidos, a finales de 2019, estrenamos la sección 'Posicionamientos': un repositorio de informes elaborados por AEE que contienen los principales posicionamientos del sector eólico en España sobre los temas de actualidad y que refuerzan el mensaje de la Asociación. Estos posicionamientos han sido fruto de la colaboración de los distintos grupos de trabajo de AEE.

## LA ACTIVIDAD DE AEE EN CIFRAS





# AEE, QUIÉNES SOMOS

La Asociación Empresarial Eólica (AEE) es la voz del sector eólico en España. Con más de 200 empresas asociadas, representa a más del 90% del sector en España que incluye a los promotores, los fabricantes de aerogeneradores y componentes, asociaciones nacionales y regionales, organizaciones ligadas al sector, consultores, abogados y entidades financieras y aseguradoras, entre otros.

**Según sus estatutos, el fin de AEE es la representación y defensa de los intereses del sector eólico con los siguientes objetivos:**

---

El mantenimiento de un régimen retributivo a la producción de energía eléctrica mediante energía eólica que permita un desarrollo sostenido del sector.

---

Participar activamente en la planificación y desarrollo de la red de evacuación, contribuyendo con soluciones técnicas que ayuden a eliminar las restricciones en la entrega de energía eléctrica generada a la red.

---

Conseguir una racionalización de todos los requisitos medioambientales y administrativos necesarios para el desarrollo de la energía eólica.

---

Asumir un papel activo y relevante en el desarrollo, la promoción, y la difusión (también a través de la formación), de la energía eólica.

---

Servir de punto de encuentro de los principales actores del mercado eólico: promotores, fabricantes, instituciones financieras, etc.

---

Mejorar la percepción de la energía eólica por parte del público en general, inversores e instituciones públicas.

---

Liderar las relaciones del sector eólico con las principales instituciones y agentes del sector eléctrico.

---

La consecución de objetivos de interés común para los asociados.

---

Representar, de forma no exclusiva, los intereses colectivos de los asociados

---

## QUIÉNES SOMOS

### Nuestra visión

La energía eólica es fundamental para la independencia energética de España, el desarrollo de la economía y la sostenibilidad ambiental.

### Nuestra misión

Promover el crecimiento de la energía eólica a través de la defensa de sus intereses, la investigación, la comunicación y la educación.

### Nuestros servicios

#### GRUPOS DE TRABAJO

Los grupos de trabajo son la columna vertebral de AEE. Abordan la práctica totalidad de las áreas que afectan a la energía eólica, desde el medioambiente a la I+D. Proponen iniciativas, elaboran informes y trabajan para un futuro mejor del sector en todas las áreas. Permiten compartir experiencias, buscar soluciones a problemas y elaborar propuestas de actuación, entre otras cosas.

Los grupos de trabajo de AEE son los siguientes:

- Extensión de vida y Repotenciación
- Integración en Red
- Prevención de Riesgos Laborales
- Fabricantes
- Eólica Marina
- Acceso y Conexión
- Planificación de Infraestructuras
- Ciberseguridad
- Seguimiento de mercados
- Medio Ambiente
- Hibridación
- Fiscalidad
- Regulación
- Comunicación
- Internacionalización

#### CONSULTAS DE ASOCIADOS

Damos respuesta a las preguntas de nuestros asociados o las trasladamos a los organismos correspondientes.



## EVENTOS

AEE organiza dos o tres grandes eventos anuales (el principal, el Congreso Eólico), además de multitud de jornadas gratuitas. Ofrece:

- Descuentos para sus asociados.
- Posibilidad de participar como ponentes.
- Oportunidades de *networking* con los agentes económicos del sector eólico y las instituciones.
- Posibilidades de patrocinio.

## PUBLICACIONES

AEE elabora y coordina diversos informes y estudios en los que se analizan todos los datos, estadísticas y previsiones del sector eólico. La publicación de referencia del sector, año tras año, es el Anuario Eólico que contiene informes sobre la eólica en España y en el mundo, además de un análisis de la situación regulatoria actual del sector, así como las perspectivas de futuro. Otras de las publicaciones de AEE que destacaron en 2019 fueron el *IX Informe de Siniestralidad del sector eólico* que muestra los principales datos de incidentes facilitados por las empresas para contribuir a reforzar la seguridad laboral; además de la *Agenda Sectorial de la Industria Eólica* elaborada con el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, y donde se plantea la hoja de ruta a seguir para impulsar el sector eólico en España, proponiendo una serie de palancas de competitividad y líneas de actuación necesarias para el crecimiento y desarrollo del sector eólico en el país. Y también en 2019, se lanzó una nueva edición del *Estudio Macroeconómico del Impacto del Sector Eólico en España*, en concreto un análisis del impacto del sector eólico sobre la economía española en el ejercicio de 2018, incluyendo el efecto sobre el Producto Interior Bruto, el empleo, la balanza de pagos, la recaudación fiscal, así como la contribución a mitigar la dependencia energética de terceros países y a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

## WEB CORPORATIVA Y REDES SOCIALES

**Área pública:** contiene información relevante sobre la Asociación y sobre la eólica en España y en el mundo.

**Área de asociados:** información relevante para nuestros asociados, no accesible para el gran público.

## BOLETINES Y ENVÍOS

- **AEE Prensa:** Boletín de prensa diario con una selección de las noticias más importantes para el sector.
- **AEE Informa:** Boletín semanal de noticias sobre el sector que no llegan a la prensa y sobre la actividad de AEE.
- **AEE Eventos:** Boletín de eventos con información sobre los eventos de AEE
- **La Actualidad Eólica en 5 minutos:** *Newsletter* mensual que incluye información destacada sobre los socios de AEE (nuevos proyectos, servicios, entrevistas a personalidades del sector energético, actualidad internacional y nacional, agenda de eventos, etcétera).
- **Avances informativos:** Envío por e-mail de cualquier información susceptible de ser de interés para nuestros asociados (borradores de normas, publicaciones en el BOE, procedimientos, etc).

## CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE LOS MARCOS NORMATIVOS EN ESPAÑA Y EN EUROPA

- Interlocución con el Gobierno central y las administraciones autonómicas y locales.
- Interlocución con congresistas, senadores y partidos políticos, así como el resto de las instituciones.
- Alegaciones a las diferentes normas.
- Miembro del consejo de WindEurope.
- Miembro del Comité Rector y de la Junta Directiva de Enerclub.

## PROMOCIÓN DE MEJORAS TÉCNICAS DEL SECTOR EÓLICO

AEE está presente en diferentes organismos:

- Secretaría técnica de REOLTEC.
- Miembro del Consejo consultivo de electricidad de la CNMC.
- Miembro del Comité de Seguimiento de la Operación del Sistema Eléctrico Ibérico (CTSSEI).
- Miembro del Comité de Agentes de Mercado (CAM).

## VISIBILIDAD DE LAS EMPRESAS

- **Who is who en la web de AEE:** muestra quién es quién en el sector eólico a través de fichas sobre nuestros asociados.
- **Guía de empresas:** publicada en la web de REOLTEC.
- **Evwind.es y Evwind.com:** ofrece todas las noticias del sector eólico en España y en el extranjero, incluidas las notas de prensa de los asociados de AEE.
- **Web de AEE:** aparecen los logos de los socios con link a sus páginas web; la sección Actualidad Eólica que recoge notas de prensa de los socios; y el Portal de Empleo Eólico en el que se publican ofertas laborales de las empresas asociadas.
- **Redes sociales:** noticias e informaciones sobre proyectos y servicios de nuestros socios.
- **AEE Informa:** en el tablón de anuncios aparece información sobre los asociados, además de dar la bienvenida a las nuevas altas.
- **AEE Prensa:** se ofrecen noticias aparecidas en prensa sobre los asociados.
- **Newsletter 'La Actualidad Eólica en 5 minutos':** canal que se nutre fundamentalmente de contenidos sobre los servicios y proyectos de los socios de AEE, así como entrevistas a representantes de sus empresas, agenda de eventos, bienvenida a nuevos socios, etc.
- **Anuario:** presencia de todos los asociados.
- **Eventos:** ponencias, patrocinios, networking...

## INTERNACIONALIZACIÓN DEL SECTOR

- Plan Sectorial ICEX.
- Informes de diferentes países con mercado eólico y perspectivas de crecimiento.
- Seminarios de países

## PERSONAL Y COLABORADORES

### Director General

Juan Virgilio Márquez

### Área de Comunicación

Piluca Núñez. Directora

Sheila Carbajal

Mar Morante

### Área de Políticas Energéticas y Cambio Climático

Heikki Willstedt. Director

### Área Técnica

Tomás Romagosa. Director

Alberto Ceña (BEPTE). Asesor Técnico

Elena Velázquez

### Administración

Ángel Budia. Director

Paz Mesa

## JUNTA DIRECTIVA

### Presidente

D. Juan Diego Díaz Vega

SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY

### Vicepresidentes

D. Pablo Alcaraz Marta

ACCIONA EÓLICA CESA, S.L.

D<sup>a</sup>. Rocío Sicre del Rosal

EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.

D. Javier Rodríguez Domínguez

ENDESA, S.A.

D. Fermín Matesanz Postigo

EOLIA RENOVABLES DE INVERSIONES, SCR, S.A.

D<sup>a</sup>. Mercedes Casado de Amezúa

IBERDROLA, S.A.

D. Carlos González Samano

NATURGY RENOVABLES, S.L.U.

D. Álvaro Pérez de Lema

SAETA YIELD, S.A.

D. Pedro Huarte-Mendicoa Tato

VESTAS EÓLICA, S.A.U.

D. Francisco Rodríguez López

VIESGO RENOVABLES, S.L.U.

### Vocales

D. Juan I. Hormaeche Azumendi

ASOCIACIÓN CLUSTER DE ENERGÍA DEL PAÍS VASCO (ACE)

D. Manuel Rodríguez Martín

ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DEL SECTOR EÓLICO DE NAVARRA (ENERCLUSTER)

D. Carlos Rojo Jiménez

ASOCIACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES DE ANDALUCÍA (CLANER)

D. Eugenio García Tejerina

ASOCIACIÓN DE PROMOTORES DE ENERGÍA EÓLICA DE CASTILLA Y LEÓN (APECYL)

D. Rafael Martell Sánchez

ASOCIACIÓN EÓLICA CANARIA (AEOLICAN)

D. David Abascal Sagredo

ASOCIACIÓN EÓLICA DE CANTABRIA

D. Jaume Morrón Estradé

ASSOCIACIÓ EÒLICA DE CATALUNYA (EOLICCAT)

D. Manel Pazo Paniagua

ASOCIACIÓN EÓLICA DE GALICIA (EGA)

D. José Ramón de la Fuente Arias

ASOCIACIÓN EÓLICA DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (AEPAA)

D. Gabriel Aguiló Zapatero

AXPO IBERIA, S.L.

D. Carlos Ramiro Visser

COBRA GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS, S.A.U.

D<sup>a</sup>. Rocío de la Revilla García

ENERFÍN SOCIEDAD DE ENERGÍA, S.L.

D<sup>a</sup>. Elena Martínez Martínez

GE WIND ENERGY GMBH

D. Robert Navarro Aragay

INNOGY SPAIN, S.A.U.

D. Miguel Ángel Plaza González

MS ENERTECH, SL.

D. Guillermo Amann Aldecoa

ORMAZABAL ELECTRIC, S.L.

D<sup>a</sup>. Laura Rol Pea

REPSOL GENERACIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.

D<sup>a</sup>. Cristina Tuñón Merino

TAIGA MISTRAL OPERATING SERVICES, S.L.

D. Hugo Álvarez López

VECTOR CUATRO

D. Fernando Calancha Marzana     Secretario de la Junta Directiva

El Presidente, los Vicepresidentes y el Secretario de la Junta Directiva forman parte de la Comisión Ejecutiva Permanente.

## SOCIOS AEE

### Asociaciones

ACE (Asociación Clúster de Energía del País Vasco)



AEOLICAN (Asociación Eólica Canaria)



AEPA (Asociación Eólica del Principado de Asturias)



APECYL (Asociación de Promotores de Energía Eólica de Castilla y León)



ASOCIACIÓN EÓLICA DE CANTABRIA



CLANER (Asociación de Energías Renovables de Andalucía)



EGA (Asociación Eólica de Galicia)



ENERCLUSTER (Clúster Eólico de Navarra)



EOLICCAT (Associació Eólica de Catalunya)



### Centros de investigación

CENER (Centro Nacional De Energías Renovables)



FUNDACIÓN CIRCE – Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos



Fundación Instituto de Hidráulica Ambiental De Cantabria (IH CANTABRIA)



FUNDACIÓN TECNALIA RESEARCH & INNOVATION



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES. Universidad de Castilla-La Mancha



### Fabricantes de aerogeneradores

ENERCON GMBH SUCURSAL EN ESPAÑA



GE WIND ENERGY GMBH



NORDEX GROUP



SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY



VESTAS EÓLICA, S.A.U.



### Fabricantes de componentes

3M ESPAÑA, S.L.



ABB POWER GRIDS SPAIN, S.A.U.



AVANTI WIND SYSTEMS, S.L.



BALLUFF, S.L.



DEIF A/S



GRUPO TÉCNICO RIVI, S.L.



HAIZEA WIND, S.L.



IED GREENPOWER



ILOQ IBERIA, S.L.U.



KINTECH INGENIERÍA, S.L.



KK WIND SOLUTIONS A/S



LAULAGUN BEARINGS, S.L.



LM WIND POWER



MOVENTAS GEARS, S.L.



NRG SYSTEMS



ORMAZABAL



ROXTEC S&P, S.L.



SANTOS MAQUINARIA ELÉCTRICA, S.L.		COPCISA ELÉCTRICA, S.L.U.	
SCHAEFFLER IBERIA, S.L.U.		DISA RENOVABLES, S.L.	
TECNOARANDA, S.L.		ECOENER, S.L.	
TRACTEL IBÉRICA, S.A.		EDP RENOVÁVEIS	
WINDAR RENOVABLES, S.L.		ELAWAN ENERGY, S.L.	
<b>Promotores / Productores</b>		ENÁTICA ENERGÍA	
ABEI ENERGY & INFRASTRUCTURE, S.L.		ENDESA, S.A.	
ABO WIND ESPAÑA, S.A.		ENERFÍN SOCIEDAD DE ENERGÍA, S.A.	
ACCIONA ENERGÍA		ENERGIEKONTOR III - ENERGÍAS ALTERNATIVAS	
ALDESA ENERGÍAS RENOVABLES, S.A.		EOLIA RENOVABLES DE INVERSIONES, SCR, S.A.	
ALERION SPAIN		EÓLICA DE NAVARRA, S.L.	
ALFANAR ENERGÍA ESPAÑA, S.L.		EÓLICA DEL MONTALT, S.L.	
AUDAX RENOVABLES, S.A.		FE ENERGY	
AVINTIA ENERGÍA		FORESTALIA RENOVABLES, S.L.	
BANCSABADELL INVERSIÓ I DESENVOLUPAMENT		GENERACIÓN EÓLICA CASTILLA LA MANCHA. S.L. (GECAMA)	
BAYWA R.E. ESPAÑA, S.L.U.		GENERAL EÓLICA ARAGONESA	
BURGALESA DE GENERACIÓN EÓLICA, S.A.		GREENALIA WIND POWER, S.L.	
CALIDAD ENERGÉTICA, S.A.		IBERDROLA, S.A.	
CANEPA GREEN ENERGY, S.L.		IBEREÓLICA, S.L.	
CAPITAL ENERGY, S.L.		INNOGY SPAIN, S.A.U.	
CEPSA GAS Y ELECTRICIDAD, S.A.U.		JORGE, S.L.	

NATURGY		ALTRAN INNOVACIÓN S.L.	
NORVENTO ENERXÍA, S.L.		AMARA, S.A.	
OLIVENTO, S.L.		ANECTO, LTD.	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO MINICENTRALES HIDRÁULICAS, S.A.		ARBOREA INTELLBIRD, S.L. (ARACNOCÓPTERO)	
PROYECTOS EÓLICOS ARAGONESES		ASAKEN ROPE ACCESS SOLUTIONS	
REPSOL GENERACIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.		AXPO IBERIA, S.L.	
SAETA YIELD, S.A.		BARLOVENTO RECURSOS NATURALES, S.L.	
SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY		BIRD & BIRD	
SMARTENER, S.L.		BP OIL ESPAÑA, S.A.U.	
VIESGO RENOVABLES, S.L.U.		CEPSA COMERCIAL PETRÓLEOS, S.A.	
VOLTALIA RENOVABLES ESPAÑA, S.A.		CERTIFICATION ENTITY FOR RENEWABLE ENERGIES, S.L. (CERE)	
<b>Servicios</b>		COBRA GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS, S.A.U.	
8.2 ESPAÑA / AMÉRICA LATINA		COMANTUR, S.L.	
AAGES DEVCO SERVICES, S.A.		COMERCIAL CORFRI, S.L.	
ACOFI GESTIÓN		COVERWIND SOLUTIONS, S.L.	
ADVENTIS		CTE WIND IBÉRICA	
AEROBLADE, S.A.		CUBICO SUSTAINABLE INVESTMENTS LTD	
AFRY MANAGEMENT CONSULTING		DEUTSCHE WINDTECHNIK, S.L.	
AGUADO WIND SERVICES, S.L.		DIAGNÓSTICA CONSULTORÍA TÉCNICA, S.L.	
ALEASOFT		DNV GL	
ALTERMIA ASESORES TÉCNICOS, S.L.		ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES DEL NOROESTE, S.L.	
ALTERTEC RENOVABLES		ENÉRGYA VM Gestión de Energía, S.L.U.	

ENRIEL		INDRA SISTEMAS, S.A.	
EOLIVE VERTICAL, S.L.		INELEC, S.A.	
EQUINOR, ASA		INSTITUTO DE SOLDADURA E QUALIDADE, S.A.	
EREDA, S.L. ENERGIAS RENOVABLES Y DESARROLLOS ALTERNATIVOS		INTEGRAL MANAGEMENT FUTURE RENEWABLES, S.L.	
ESTEYCO SAP		ISOTROL, S.A.	
ÉTULOS SOLUTE, S.L.		ITESTIT, S.L. (SMARTIVE)	
EUROGRUAS HOLDING CORPORATIVO, S.L.		KIC INNOENERGY IBERIA, S.L.	
EXUS MANAGEMENT PARTNERS		KRILINEX POWER SOLUTIONS, S.L.	
FIROVI, S.A		LASO ABNORMAL LOADS	
FOTOWATIO RENEWABLE VENTURES SERVICIOS ESPAÑA (FRV)		LIFTRA, S.L.	
G-ADVISORY, CONSULTORÍA TÉCNICA, ECONÓMICA Y ESTRATÉGICA, S.L.P.		MARSH, S.A.	
GARLOWIND		METEO FOR ENERGY, S.L.	
GDES WIND, S.L.		METEOLÓGICA, S.A.	
GE GRID SOLUTIONS, S.A.		MOOVE LUBRICANTES	
GHENOVA INGENIERÍA, S.L.		MS ENERTECH, S.L.	
GLOBAL ENERGY SERVICES SIEMSA, S.A.		MTORRES, DESARROLLOS ENERGÉTICOS, S.L.	
GREENBYTE AB		NABLA WIND POWER, S.A.	
GREEN EAGLE SOLUTIONS, S.L.		NABRAWIND TECHNOLOGIES, S.L.U.	
GRUPO G.S. ENERGÍA		NATIXIS PARTNERS ESPAÑA, S.A.	
GWA SUPPLIES (Pinel Lobato Hermanos, S.L.)		NEXUS ENERGÍA, S.A.	
IDNAMIC, S.L.		OCA CONSULTORÍA TÉCNICA ESPECIALIZADA, S.A.	
IKERLUR, S.L. (Grupo Alios)		OREMOTOR, S.L.	

PÉREZ TORRES MARÍTIMA, S.L.		TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A.	
PINILLA		TELFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U.	
PLATAFORMA OCEÁNICA DE CANARIAS (PLOCAN)		TERAWATIO, S.L.	
PREDITEC		TESICNOR, S.L.	
PREVinsa-WIND		TIMKEN ESPAÑA, S.L.	
PRINCIPLE POWER		TINDAI PREVENCIÓN Y SEGURIDAD, S.L.L.	
PROCINSA ENERGÍAS RENOVABLES, S.L.		TRAINEK	
REINOSO CONSULTORS, S.L.		TRANSPORTES LASARTE, S.A.	
REOLUM RENEWABLE RESEARCH		TSR WIND	
ROMO WIND AG		TÜV SÜD IBERIA, S.A.	
SAITEC OFFSHORE TECHNOLOGIES		UKA IBERIA, S.L.	
SERMEC II		UL	
SERVICIOS RENOVABLES DE NAVARRA, S.L.		VECTOR CUATRO	
SGS TECNOS, S.A.		VISION	
SHELL ESPAÑA, S.A.		VORTEX, S.L.	
SINCRO MECÁNICA, S.L.		WIND COMPOSITE SERVICE GROUP EUROPE, S.L.	
SIROCO CAPITAL, S.C.R.		WIND1000 SERVICES, S.L.	
SPARKSIS		WIND TO MARKET, S.A.	
SPICA CONTROLS, S.L.		YNFINITI ENERGY	
TAIGA MISTRAL OPERATING SERVICES, S.L.		X1 WIND	
TAMOIN, S.L.U.			
TECNATOM, S.A.			



# ANEXO

## Listado de centros industriales

NOMBRE EMPRESA	ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	TÉRMINO	PROVINCIA	CCAA
Adventis O&M Solutions	Servicios de mantenimiento. Suministros. Formación GWO. Inspecciones de Seguridad	Mantenimiento	Burgos	Burgos	Castilla y León
Aguado Wind Services	Soluciones integrales "llave en mano" en materia de montaje, mantenimiento y reparaciones	Ensamblaje y logística	Leganes	Madrid	Madrid
Aguado Wind Services	Soluciones integrales "llave en mano" en materia de montaje, mantenimiento y reparaciones	Mantenimiento	Leganes	Madrid	Madrid
Altertec Renovables, S.L.	Servicios de Operación y Mantenimiento de Parques Eólicos e infraestructuras eléctricas.	Mantenimiento	Cádiz	Cádiz	Andalucía
Altertec Renovables, S.L.	Servicios de Operación y Mantenimiento de Parques Eólicos e infraestructuras eléctricas.	Mantenimiento	Figueroles	Zaragoza	Aragón
Altertec Renovables, S.L.	Servicios de Operación y Mantenimiento de Parques Eólicos e infraestructuras eléctricas.	Mantenimiento	Palencia	Palencia	Castilla y León
Altertec Renovables, S.L.	Servicios de Operación y Mantenimiento de Parques Eólicos e infraestructuras eléctricas.	Mantenimiento	Soria	Soria	Castilla y León
Altertec Renovables, S.L.	Servicios de Operación y Mantenimiento de Parques Eólicos e infraestructuras eléctricas.	Mantenimiento	Valladolid	Valladolid	Castilla y León
Applus Norcontrol S.L.U.	Ingeniería, Supervisión, Inspección y Ensayos	Mantenimiento / Torres y componentes mecánicos	Sada	La Coruña	Galicia
Asea Brown Boveri, S.A. (ABB)	Fabricante de componentes	Generadores, motores y componentes eléctricos	Córdoba	Córdoba	Andalucía
Asea Brown Boveri, S.A. (ABB)	Fabricante de componentes	Generadores, motores y componentes eléctricos	Madrid	Madrid	Madrid
Asea Brown Boveri, S.A. (ABB)	Mantenimientos, correctivos, retrofit y repuestos	Mantenimiento	Madrid	Madrid	Madrid
Asea Brown Boveri, S.A. (ABB)	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	Madrid	Madrid	Madrid
Asea Brown Boveri, S.A. (ABB)	Fabricante de componentes	Generadores, motores y componentes eléctricos	Oñaz	Guipúzcoa	País Vasco
Asea Brown Boveri, S.A. (ABB)	Mantenimientos, correctivos, retrofit y repuestos	Mantenimiento	Sant Quirze del Vallés	Barcelona	Cataluña
Asea Brown Boveri, S.A. (ABB)	Ingeniería, reparación y mantenimiento de transformadores eléctricos	Mantenimiento	Trapagaran	Vizcaya	País Vasco
Asea Brown Boveri, S.A. (ABB)	Fabricante de componentes	Generadores, motores y componentes eléctricos	Zaragoza	Zaragoza	Aragón
Atten2 Advanced Monitoring Technologies	Sensores online para el aceite	Multiplificadoras	Eibar	Guipúzcoa	País Vasco
Avanti Wind Systems, S.L.	Fabricación de Elevadores, Escaleras e internos de aerogenerador	Torres y componentes mecánicos	La Muela	Zaragoza	Aragón
Bach Composite	Góndolas	Ensamblaje y logística	Villadangos del Páramo	León	Castilla y León
Bosch Rexroth, S.L.	Fabricante de componentes	Palas, sistemas de control y actuadores	San Sebastián	Guipúzcoa	País Vasco
C.C. Jensen Ibérica, S.L.	Fabricante de componentes	Torres y componentes mecánicos	Barcelona	Barcelona	Cataluña
Cepsa Comercial Petróleo, S.A.	Aceites y grasas lubricantes así como Servicio de Soporte al Mantenimiento Predictivo	Mantenimiento	Madrid	Madrid	Madrid
Comantur S.L.	Mantenimiento	Palas, sistemas de control y actuadores	Cárcar	Navarra	Navarra
Compañía Eólica Tierras Altas S.A.	Explotación y operación de parques. Mantenimiento integral de parques eólicos	Mantenimiento	San Pedro Manrique	Soria	Castilla y León
Danobat Group S. Coop.	Fabricante de maquinaria	Palas, sistemas de control y actuadores	Elgoibar	Guipúzcoa	País Vasco
Deutsche Windtechnik S.L.U	Servicios de Operación y Mantenimiento de parques Eólicos	Mantenimiento	Zaragoza	Zaragoza	Aragón
Duro Felguera	Servicios de Operación y Mantenimiento Parque Eólico	Mantenimiento	San Bartolomé de Tirajana	Las Palmas de Gran Canaria	Canarias

NOMBRE EMPRESA	ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	TÉRMINO	PROVINCIA	CCAA
Duro Felguera	Base de Mantenimiento	Mantenimiento	Silvota (Llanera)	Asturias	Asturias
Ecoventia	Torres prefabricadas de hormigón	Torres y componentes mecánicos	Buñol	Valencia	Comunidad Valenciana
Ecoventia	Torres prefabricadas de hormigón	Torres y componentes mecánicos	Quintanar de la Orden	Toledo	Castilla La Mancha
Eiffage Métal (Eiffage Energía)	Fabricación y Mantenimiento Torres y Componentes mecánicos	Torres y Componentes mecánicos	Madrigueras	Albacete	Castilla La Mancha
Eldu	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	Archena	Murcia	Murcia
Eldu	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	Beniparrell	Valencia	Comunidad Valenciana
Eldu	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	Bilbao	Vizcaya	País Vasco
Eldu	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	La Puebla de Alfindén	Zaragoza	Aragón
Eldu	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	Leganés	Madrid	Madrid
Eldu	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	Multiva Baja	Navarra	Navarra
Eldu	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	Sevilla	Sevilla	Andalucía
Eldu	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	Tarancón	Cuenca	Castilla La Mancha
Elímco Soluciones Integrales, S.A.	Servicios de Operación y Mantenimiento en parques eólicos	Mantenimiento	La Rinconada	Sevilla	Andalucía
Elinsa (Electrotécnica Industrial y Naval S.L.)	Fabricante de cuadros eléctricos y de electrónica de potencia	Generadores, motores y componentes eléctricos	La Coruña	La Coruña	Galicia
Elinsa (Electrotécnica Industrial y Naval S.L.)	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	La Coruña	La Coruña	Galicia
Elinsa (Electrotécnica Industrial y Naval S.L.)	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	Lugo	Lugo	Galicia
Emesa	Fabricación de torres de aerogeneradores	Torres y componentes mecánicos	Coiros	La Coruña	Galicia
Enercon Windenergy Spain, S.L.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Agüimes	Las Palmas	Canarias
Enercon Windenergy Spain, S.L.	Base de mantenimiento	Mantenimiento	Albacete	Albacete	Castilla La Mancha
Enercon Windenergy Spain, S.L.	Base de mantenimiento	Mantenimiento	Antequera	Málaga	Andalucía
Enercon Windenergy Spain, S.L.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Culleredo	La Coruña	Galicia
Enercon Windenergy Spain, S.L.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	El Puerto de Santa María	Cádiz	Andalucía
Enercon Windenergy Spain, S.L.	Base de mantenimiento	Mantenimiento	Facinas	Cádiz	Andalucía
Enercon Windenergy Spain, S.L.	Base de mantenimiento	Mantenimiento	Granadilla de Abona	Tenerife	Canarias
Enercon Windenergy Spain, S.L.	Base de mantenimiento	Mantenimiento	Tafalla	Navarra	Navarra
Energiea, servicios y mantenimiento S.L.	Control y mantenimiento de parques	Generadores, motores y componentes eléctricos	A Cañiza	Pontevedra	Galicia
Energiea, servicios y mantenimiento S.L.	Control y mantenimiento de parques	Generadores, motores y componentes eléctricos	Ferreira do Valadouro	Lugo	Galicia
Energiea, servicios y mantenimiento S.L.	Control y mantenimiento de parques	Generadores, motores y componentes eléctricos	Mazaricos	La Coruña	Galicia
Enflo Windtec Ibérica	Fabricación de pequeños aerogeneradores	Ensamblaje y logística	Orcoyen	Navarra	Navarra
Enriel, S.L.	Suministro de repuestos y componentes específicos	Mantenimiento, logística, multiplicadoras, palas, componentes	Vigo	Pontevedra	Galicia
Evolventia, S.L.	Fabricación, recuperación, análisis técnico y control de calidad de engranajes	Torres y componentes mecánicos	Narón	La Coruña	Galicia
Fluitechnik, S.A.	Ingeniería, diseño, fabricación y revisión de utillajes de elevación.	Palas, sistemas de control y actuadores	Orcoyen	Navarra	Navarra
Fluitechnik, S.A.	Ingeniería y fabricación de componentes	Palas, sistemas de control y actuadores	Orcoyen	Navarra	Navarra
Fluitechnik, S.A.	Reparación de componentes	Palas, sistemas de control y actuadores	Orcoyen	Navarra	Navarra
Fluitechnik, S.A.	Suministro y logística de repuestos	Palas, sistemas de control y actuadores	Orcoyen	Navarra	Navarra
Fuchs Lubricantes S.A.U.	Lubricantes, grasas y pastas lubricantes. Servicio de asistencia técnica y Soporte al Mantenimiento Predictivo	Mantenimiento	Castellbisbal	Barcelona	Cataluña
Galol, S.A.	Recubrimiento de piezas	Torres y componentes mecánicos	Olleira	Valencia	Comunidad Valenciana

NOMBRE EMPRESA	ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	TÉRMINO	PROVINCIA	CCAA
GAMESA ELECTRIC	Fabricación de equipo eléctrico	Generadores, motores y componentes eléctricos	Benisanó	Valencia	Comunidad Valenciana
GAMESA ELECTRIC	Fabricación de convertidores	Generadores, motores y componentes eléctricos	Coslada	Madrid	Madrid
GAMESA ELECTRIC	Fabricación de generadores	Generadores, motores y componentes eléctricos	Reinosa	Cantabria	Cantabria
GAMESA ENERGY TRANSMISSION	Ensamblaje de multiplicadoras	Multiplicadoras	Asteasu	Guipuzcoa	País Vasco
GAMESA ENERGY TRANSMISSION	Ensamblaje de multiplicadoras	Multiplicadoras	Lerma	Burgos	Castilla y León
GAMESA ENERGY TRANSMISSION	Ensamblaje de multiplicadoras	Multiplicadoras	Mungia	Vizcaya	País Vasco
GAMESA ENERGY TRANSMISSION	Reparación de multiplicadoras	Multiplicadoras	Sigüei-ro-Oroso	La Coruña	Galicia
Ganomagoga	Torres	Torres y componentes mecánicos	Ponteareas	Pontevedra	Galicia
GDES Wind, S.L.	Inspección y reparación de palas	Mantenimiento	Albacete	Albacete	Castilla La Mancha
GDES Wind, S.L.	Inspección y reparación de palas	Mantenimiento	As Pontes	La Coruña	Galicia
GDES Wind, S.L.	Inspección y reparación de palas	Mantenimiento	Culleredo	La Coruña	Galicia
GE Renewable Energy	Mantenimiento y reparación de componentes de turbinas eólicas	Mantenimiento	Noblejas	Toledo	Castilla La Mancha
Glual Energy S.L	Ingeniería, diseño y fabricación de sistemas pitch (hidráulicos) y yaw (freno)	Palas, sistemas de control y actuadores	Azpeitia	Guipúzcoa	País Vasco
GRI Castings Zestoa	Castings	Torres y componentes mecánicos	Zestoa	Guipúzcoa	País Vasco
GRI Flanges Iraeta	Bridas	Torres y componentes mecánicos	Iraeta	Guipúzcoa	País Vasco
GRI Towers Galicia	Torres	Torres y componentes mecánicos	Carballino	Orense	Galicia
Grupo Inerzia-Conapro S.L.U.	Venta y revisión homologada de todo tipo de EPI's, Formación GWO	Torres y componentes mecánicos	Multiva Baja	Navarra	Navarra
Grupo Inerzia-NEM S.L.	Ingeniería; diseño, fabricación y revisión de utillajes de elevación.	Torres y componentes mecánicos	Orcoyen	Navarra	Navarra
Grupo Inerzia-Serena S.L.	Servicio especializado mantenimiento (multiplicadoras, elevadores, líneas de vida, evacuadores)	Mantenimiento	Orcoyen	Navarra	Navarra
Grupo Técnico RIVI S.L.	Reparación de equipos de engrase & lubricación	Mantenimiento	María de Huerva	Zaragoza	Aragón
Grupo Técnico RIVI S.L.	Sistemas de engrase (para rodamientos y engranajes)	Generadores, motores y componentes eléctricos	María de Huerva	Zaragoza	Aragón
Grupo Técnico RIVI S.L.	Sistemas de engrase (para rodamientos y engranajes)	Palas, sistemas de control y actuadores	María de Huerva	Zaragoza	Aragón
Grupo Técnico RIVI S.L.	Componentes y accesorios para dosificación y recogida de grasas	Fabricante de componentes	María de Huerva	Zaragoza	Aragón
Grupo Técnico RIVI S.L.	Equipos para engrase manual (O&M)	Mantenimiento	María de Huerva	Zaragoza	Aragón
Grupo Técnico RIVI S.L.	Purificación de aceite & eliminación de barnices (Multiplicadora)	Mantenimiento	María de Huerva	Zaragoza	Aragón
Haizea Wind	Fabricación de torres de aerogeneradores y cimentaciones <i>offshore</i>	Torres y componentes mecánicos	Zierbena	Bizkaia	País Vasco
IDPSA Engineering & Robotics	Automatización de acabado de palas y Automatización del pintado de Torres	Torres y componentes mecánicos	San Fernando de Henares	Madrid	Madrid
IM Future, S.L.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Mantenimiento	Almazán	Soria	Castilla y León
IM Future, S.L.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Mantenimiento	Carrascosa	Cuenca	Castilla La Mancha
IM Future, S.L.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Supervisión	Cerdedo	Pontevedra	Galicia
IM Future, S.L.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Supervisión	El Granada	Huelva	Andalucía
IM Future, S.L.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Supervisión	Escucha	Teruel	Aragón
IM Future, S.L.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Supervisión	La Muela	Zaragoza	Aragón
IM Future, S.L.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Supervisión	Motril	Granada	Andalucía
IM Future, S.L.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Supervisión	Noalejo	Jaén	Andalucía

NOMBRE EMPRESA	ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	TÉRMINO	PROVINCIA	CCAA
IM Future, S.L.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos. Reparación de palas eólicas	Mantenimiento, logística, multiplicadoras, palas, componentes	Santa Comba	La Coruña	Galicia
IM Future, S.L.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Oficinas y Centro de Control	Santiago de Compostela	La Coruña	Galicia
IM Future, S.L.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Supervisión	Serón	Almería	Andalucía
IM Future, S.L.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Mantenimiento	Villalba	Lugo	Galicia
IM Future, S.L.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Supervisión	Villarubia de Santiago	Toledo	Andalucía
Indar Electric, S.L.	Fabricación de Componentes	Generadores, motores y componentes eléctricos	Beasain	Guipúzcoa	País Vasco
Indra Sistemas	Ingeniería y servicios de mantenimiento de aerogeneradores	Mantenimiento	Aranjuez	Madrid	Madrid
Indra Sistemas	"Sistemas de Mantenimiento Predictivo Ingeniería equipos de medida"	Mantenimiento	San Fernando de Henares	Madrid	Madrid
Indra Sistemas	Centro de Soporte para Energías Renovables. Ingeniería y servicios de mantenimiento de aerogeneradores	Ensamblaje, Electrónica y Logística	San Román de Bembibre	León	Castilla y León
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Albacete	Albacete	Castilla La Mancha
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Almansa	Albacete	Castilla La Mancha
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Almazán	Soria	Castilla y León
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Arico	Tenerife	Canarias
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Berriain	Navarra	Navarra
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Burgos	Burgos	Castilla y León
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Cáceres	Cáceres	Extremadura
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Ciudad Real	Ciudad Real	Castilla La Mancha
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Jaen	Jaen	Andalucía
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	La Coruña	La Coruña	Galicia
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Merida	Badajoz	Extremadura
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Murcia	Murcia	Región de Murcia
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Palencia	Palencia	Castilla y León
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Segovia	Segovia	Castilla y León
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Sevilla	Sevilla	Andalucía
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Tarifa	Cádiz	Andalucía
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Telde	Gran Canaria	Canarias
Ingeteam Power Technology, S.A - Service	Servicios de Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Villalba	Lugo	Galicia
Intaf Promecan S.L.	Reparaciones mecánicas y estructurales	Mantenimiento	Narón	La Coruña	Galicia
Intaf Promecan S.L.	Fabricación componentes estructurales y mecánicos: calderería, mecanizado y tratamiento de superficie	Torres y componentes mecánicos	Narón	La Coruña	Galicia
Intord S.A.	Tornillería	Torres y componentes mecánicos	Leganés	Madrid	Madrid
Isastur Isotron S.A.U.	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	Camas	Sevilla	Andalucía
Isastur Isotron S.A.U.	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	Llanera	Asturias	Asturias
Isastur Isotron S.A.U.	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	Narón	La Coruña	Galicia
Isastur Isotron S.A.U.	Mantenimiento instrumentación (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	Porriño	Pontevedra	Galicia
Isastur Isotron S.A.U.	Mantenimiento eléctrico/instrumentación (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	San Ciprián	Lugo	Galicia

NOMBRE EMPRESA	ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	TÉRMINO	PROVINCIA	CCAA
Isastur Isotron S.A.U.	Mantenimiento eléctrico (preventivo y correctivo)	Mantenimiento	Valencia	Valencia	Comunidad Valenciana
Isotrol, S.A.	Servicios de Respaldo a la Operación y Mantenimiento en parques eólicos	Mantenimiento	Sevilla	Sevilla	Andalucía
Jaso Elevation Systems	Diseño, Fabricación, Montaje y Mantenimiento de Elevadores e internos de torre	Mantenimiento	Idiazábal	Guipúzcoa	País Vasco
Kintech Ingeniería, S.L.	Data loggers	Generadores, motores y componentes eléctricos	Zaragoza	Zaragoza	Aragón
Laso Abnormal Loads S.A.	Transportes Especiales	Ensamblaje y logística	Badajoz	Badajoz	Extremadura
Laulagun Bearings S.L.	Ingeniería, diseño y fabricación de Rodamientos de pitch y yaw	Palas, sistemas de control y actuadores	Idiazábal	Guipúzcoa	País Vasco
Laulagun Bearings S.L.	Ingeniería, diseño y fabricación de Rodamientos de pitch y yaw	Palas, sistemas de control y actuadores	Olaberria	Guipúzcoa	País Vasco
LM Wind Power (GE Renewable Energy)	Fabricación de palas	Palas, sistemas de control y actuadores	Les Coves de Vinromá	Castellón	Comunidad Valenciana
LM Wind Power (GE Renewable Energy)	Fabricación de palas	Palas, sistemas de control y actuadores	Ponferrada	León	Castilla y León
Mantenimiento y Servicios Tecman, S.L.	Instalación y ensamblaje de Aerogeneradores	Ensamblaje y logística	Narón	La Coruña	Galicia
Mantenimiento y Servicios Tecman, S.L.	Operación y Mantenimiento de Parques Eólicos. Mantenimiento de Gran Correctivo	Mantenimiento	Narón	La Coruña	Galicia
MESA - Manufacturas Eléctricas, S.A.U.	Fabricación equipo eléctrico	Generadores, motores y componentes eléctricos	Mungia	Vizcaya	País Vasco
Navacel	Torres, fundaciones y cuerpos de generadores	Torres y componentes mecánicos	Bilbao - Trapaga	Vizcaya	País Vasco
Navacel	Torres, fundaciones y cuerpos de generadores	Torres y componentes mecánicos	Dulantzi-Alegría	Álava	País Vasco
Navacel	Torres <i>offshore</i> , fundaciones y cuerpos de generadores	Torres y componentes mecánicos	Puerto de Bilbao - Erandio	Vizcaya	País Vasco
Navantia	Fabricación de fundaciones para aerogeneradores de eólica marina de tipo fijo y fundaciones flotantes. Fabricación de subestaciones eléctricas para eólica marina de corriente continua y alterna, fijas y flotantes.	Componentes BOP para eólica marina	Fene	La Coruña	Galicia
Navantia	Mecanizado y ensamblaje	Ensamblaje y logística	Ferrol	La Coruña	Galicia
Navantia	Fabricación de fundaciones para aerogeneradores de eólica marina de tipo fijo y fundaciones flotantes. Fabricación de subestaciones eléctricas para eólica marina de corriente continua y alterna, fijas y flotantes.	Componentes BOP para eólica marina	Puerto Real	Cádiz	Andalucía
Neodyn, S.L.	Servicios logísticos integrales	Ensamblaje y logística	Narón	La Coruña	Galicia
Neodyn, S.L.	Ingeniería de mantenimiento, soporte técnico y capacitación	Mantenimiento	Narón	La Coruña	Galicia
Neodyn, S.L.	Ingeniería mecánica	Torres y componentes mecánicos	Narón	La Coruña	Galicia
Nordex Energy Spain, S.A.U.	Fabricación de aerogeneradores	Ensamblaje y logística	Barasoáin	Navarra	Navarra
Nordex Energy Spain, S.A.U.	Fabricación de aerogeneradores	Ensamblaje y logística	La Vall d'Uixó	Castellón	Comunidad Valenciana
Nordex Energy Spain, S.A.U.	Palas	Palas, sistemas de control y actuadores	Lumbier	Navarra	Navarra
Norvento Ned Factory, S.L.	Ensamblaje de aerogeneradores	Ensamblaje y logística	Villalba	Lugo	Galicia
Norvento Ned Factory, S.L.	Fabricación de palas	Palas, sistemas de control y actuadores	Villalba	Lugo	Galicia
Norvento Operación y Mantenimiento, SL	Servicios de Operación y Mantenimiento en parques eólicos	Mantenimiento	Villalba	Lugo	Galicia
Oremotor, S.L.U	Reparación de generadores	Generadores, motores y componentes eléctricos	Hernani	Guipúzcoa	País Vasco
Ormazabal Centros de Transformación	Fabricación de equipo eléctrico	Generadores, motores y componentes eléctricos	Seseña	Toledo	Castilla La Mancha
Ormazabal Cotradis Transformadores	Fabricación de equipo eléctrico	Generadores, motores y componentes eléctricos	Loches	Madrid	Madrid
Ormazabal Distribución Primaria	Fabricación de equipo eléctrico	Generadores, motores y componentes eléctricos	Amorebieta	Vizcaya	País Vasco
Ormazabal Distribución Secundaria	Fabricación de equipo eléctrico	Generadores, motores y componentes eléctricos	Igorre	Vizcaya	País Vasco
Pablo Vega S.L.	Mantenimiento electromecánico	Mantenimiento	Algeciras	Cádiz	Andalucía
Pablo Vega S.L.	Reparación de generadores	Generadores, motores y componentes eléctricos	Algeciras	Cádiz	Andalucía

NOMBRE EMPRESA	ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	TÉRMINO	PROVINCIA	CCAA
Pinilla	Ingeniería y fabricación de equipos para montaje de palas, giro de rotor, elevación de cable y otros	Palas, sistemas de control y actuadores	Zaragoza	Zaragoza	Aragón
Pinilla	Reparación y mantenimiento de sistemas hidráulicos y herramientas y suministro de repuestos originales y equivalentes.	Mantenimiento	Zaragoza	Zaragoza	Aragón
Santos Maquinaria Eléctrica, S.L.	Bobinado, mantenimiento, reparación de generadores y transformadores	Mantenimiento	Getafe	Madrid	Madrid
Santos Maquinaria Eléctrica, S.L.	Reparación y mantenimiento de multiplicadoras	Mantenimiento	Getafe	Madrid	Madrid
Santos Maquinaria Eléctrica, S.L.	Suministro de repuestos y componentes específicos	Mantenimiento	Getafe	Madrid	Madrid
SIEMENS GAMESA	Ensamblaje de nacelles y bujes	Ensamblaje y logística	Ágreda	Soria	Castilla y León
SIEMENS GAMESA	Fabricación de palas	Palas, sistemas de control y actuadores	Aoiz	Navarra	Navarra
SIEMENS GAMESA	Fundición de componentes	Torres y componentes mecánicos	Burgos	Burgos	Castilla y León
SIEMENS GAMESA	Fabricación de raíces de palas	Palas, sistemas de control y actuadores	Cuenca	Cuenca	Castilla - La Mancha
SIEMENS GAMESA	Fabricación de palas	Palas, sistemas de control y actuadores	Somozas	La Coruña	Galicia
Sincro Mecánica, S.L.	Mantenimiento integral del Tren de Potencia y componentes auxiliares. Estudio y desarrollo técnico	Mantenimiento	Narón	La Coruña	Galicia
Sincro Mecánica, S.L.	Estudio técnico y reparación de multiplicadoras. Suministro y logística de repuestos	Multiplicadoras	Narón	La Coruña	Galicia
Sincro Mecánica, S.L.	Estudio técnico y reparación de ejes principales. Suministro y logística de repuestos	Mantenimiento	Narón	La Coruña	Galicia
Sincro Mecánica, S.L.	Diseño, desarrollo y consolidación de soluciones de mantenimiento	Mantenimiento	Narón	La Coruña	Galicia
Solvento	Mantenimiento, Correctivos, retrofit, repuestos. Venta de Aerogeneradores usados.	Mantenimiento	Cuarte de Huerva	Zaragoza	Aragón
Tamoin, S.L.	Operación y Mantenimiento Integral de Parques Eólicos, Grandes Correctivos, Repuestos, Retrofits, Inspección y Reparación de PalasSupervisión de Puesta en Marcha, Auditorías	Mantenimiento	Albacete	Albacete	Castilla La Mancha
Tamoin, S.L.	Operación y Mantenimiento Integral de Parques Eólicos, Grandes Correctivos, Repuestos, Retrofits, Inspección y Reparación de PalasSupervisión de Puesta en Marcha, Auditorías	Mantenimiento	Benavente	Zamora	Castilla y León
Tamoin, S.L.	Operación y Mantenimiento Integral de Parques Eólicos, Grandes Correctivos, Repuestos, Retrofits, Inspección y Reparación de PalasSupervisión de Puesta en Marcha, Auditorías	Mantenimiento	Bilbao	Vizcaya	País Vasco
Tamoin, S.L.	Operación y Mantenimiento Integral de Parques Eólicos, Grandes Correctivos, Repuestos, Retrofits, Inspección y Reparación de PalasSupervisión de Puesta en Marcha, Auditorías	Mantenimiento	Cuenca	Cuenca	Castilla La Mancha
Tamoin, S.L.	Operación y Mantenimiento Integral de Parques Eólicos, Grandes Correctivos, Repuestos, Retrofits, Inspección y Reparación de PalasSupervisión de Puesta en Marcha, Auditorías	Mantenimiento	Orense	Orense	Galicia
Tecnatom S.A.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Mantenimiento	Hospitalet del Infant	Tarragona	Cataluña
Tecnatom S.A.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Mantenimiento	Puerto de Santa María	Cádiz	Andalucía
Tecnatom S.A.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Mantenimiento	San Sebastián de los Reyes	Madrid	Madrid
Tecnatom S.A.	Servicios de Operación, mantenimiento y supervisión en parques eólicos	Mantenimiento	Trapagaran	Vizcaya	País Vasco
Tecnoaranda	Fabricación de torres de aerogeneradores	Torres y componentes mecánicos	Aranda de Duero	Burgos	Castilla y León
Tesicnor, S.L.	Ingeniería y fabricación de componentes. Centro de formación GWO	Torres y componentes mecánicos	Alcalá de Henares	Madrid	Madrid
Tesicnor, S.L.	Ingeniería y fabricación de componentes. Centro de formación GWO	Torres y componentes mecánicos	Noáin	Navarra	Navarra
Tractel Ibérica, S.A.	Fabricación de Elevadores	Torres y componentes mecánicos	Hospitalet de Llobregat	Barcelona	Cataluña
Tractel Ibérica, S.A.	Fabricación de Elevadores	Torres y componentes mecánicos	Huesca	Huesca	Aragón
TSR Wind	Servicios de Inspecciones de palas y turbinas. I+D+i	Mantenimiento	Rivas-Vaciamadrid	Madrid	Madrid

NOMBRE EMPRESA	ACTIVIDAD	CLASIFICACIÓN	TÉRMINO	PROVINCIA	CCAA
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Albacete	Albacete	Castilla La Mancha
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Albolote	Granada	Andalucía
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Astudillo	Palencia	Castilla y León
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Bembibre	León	Castilla y León
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Bergondo	La Coruña	Galicia
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Burgos	Burgos	Castilla y León
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Campillos	Málaga	Andalucía
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Carbonera de Frentes	Soria	Castilla y León
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Centrovia	La Muela	Zaragoza
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Coreses	Zamora	Castilla y León
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Flix	Tarragona	Cataluña
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Hueneja	Granada	Andalucía
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Medina Sidonia I	Cádiz	Andalucía
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Medina Sidonia II	Cádiz	Andalucía
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Rioja	Rincón de Soto	La Rioja
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Sevilla	Sevilla	Andalucía
Vestas Eólica, S.A.U.	Centro de Servicios para el Mantenimiento de Aerogeneradores	Mantenimiento	Valladolid	Valladolid	Castilla y León
Vestas Manufacturing Spain, SL.	Fabricación de palas	Palas	Daimiel	Ciudad Real	Castilla La Mancha
Vestas Manufacturing Spain, SL.	Fabricación de generadores para turbinas eólicas, sistemas de control y actuadores	Ensamblaje y logística	Viveiro	Lugo	Galicia
Voith Turbo, S.A.	Bombas	Torres y componentes mecánicos	Coslada	Madrid	Madrid
Windar Renovables, S.L. (Aemsa Santana, S.A.)	Fabricación de tramos de torre para aerogeneradores	Torres y componentes mecánicos	Linares	Jaén	Andalucía
Windar Renovables, S.L. (Tadarsa Eólica S.L.)	Fabricación de tramos de torre para aerogeneradores y fundaciones <i>offshore</i>	Torres y componentes mecánicos	Avilés	Asturias	Asturias
Windar Renovables, S.L. (Windar Offshore, S.L.)	Fabricación de fundaciones para aerogeneradores de eólica marina de tipo fijo y fundaciones flotantes	Torres y componentes mecánicos	Avilés	Asturias	Asturias
Windar Renovables, S.L. (Windar Offshore, S.L.)	Fabricación de fundaciones para aerogeneradores de eólica marina de tipo fijo y fundaciones flotantes	Torres y componentes mecánicos	Ferrol	La Coruña	Galicia
Windar Renovables, S.L. (Windar Wind Services, S.L.)	Fabricación de tramos de torre para aerogeneradores	Torres y componentes mecánicos	Gijón	Asturias	Asturias
Ynfinity Energy Group	Servicios de Operación y Mantenimiento Integral de Parques Eólicos, Puesta en Marcha, Grandes Correctivos, Retrofits, Modificaciones de Diseño, Inspección y Reparación de Palas.	Mantenimiento	Almansa, Alpera	Albacete	Castilla La Mancha
Ynfinity Energy Group	Servicios de Operación y Mantenimiento Integral de Parques Eólicos, Puesta en Marcha, Grandes Correctivos, Retrofits, Modificaciones de Diseño, Inspección y Reparación de Palas.	Mantenimiento	Hueneja	Granada	Andalucía
Ynfinity Energy Group	Servicios de Operación y Mantenimiento Integral de Parques Eólicos, Puesta en Marcha, Grandes Correctivos, Retrofits, Modificaciones de Diseño, Inspección y Reparación de Palas.	Mantenimiento	Medina Sidonia	Cádiz	Andalucía

# ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

## LAS CIFRAS DE LA EÓLICA EN ESPAÑA

<b>G1.01</b>	Evolución anual y acumulada de la potencia instalada en España	10
<b>T1.01</b>	Potencia eólica instalada por comunidades autónomas 2019 (en MW y porcentaje de cuota de mercado)	11
<b>T1.02</b>	Potencia instalada por promotores (en MW y % de cuota de mercado)	12
<b>T1.03</b>	Potencia instalada por fabricantes	13
<b>G1.02</b>	Generación eólica anual y tasa de variación	14
<b>G1.03</b>	Generación eólica mensual peninsular en 2019	14
<b>G1.04</b>	Generación anual por tecnologías (en GWh)	15
<b>G1.05</b>	Cuota de mercado por generación en 2019	15
<b>G1.06</b>	Cobertura de la demanda eléctrica por eólica por CC.AA. en 2018	16
<b>G1.07</b>	Temperaturas y precipitaciones mensuales en 2019	19
<b>G1.08</b>	Evolución demanda eléctrica, precio gas y CO <sub>2</sub> (2014-2019)	20
<b>G1.09</b>	Evolución mensual del precio medio del mercado y los ingresos reales de la eólica del mercado en 2019 (en €/MWh)	20
<b>G1.10</b>	Evolución de los incentivos a la eólica (2000-2019) y cobertura de la demanda	22

## HITOS EÓLICOS

<b>T2.01</b>	Valores del RINV para las instalaciones eólicas de menos de 5 MW	29
<b>T2.02</b>	Valores del RINV para las instalaciones eólicas de más de 5 MW	30
<b>T2.03</b>	Precios estimados del mercado y límites anuales superiores e inferiores del precio medio anual	32
<b>T2.04</b>	Valores OPEX para parques de P <sub>≤</sub> 5MW	33
<b>T2.04</b>	Valores OPEX para parques de P <sub>&gt;</sub> 5MW	33
<b>T2.05</b>	Valores del incentivo a la inversión por reducción del coste de generación de las instalaciones tipo en los territorios no peninsulares	34
<b>T2.06</b>	Resultados de las tres subastas celebradas hasta el momento	35
<b>T2.07</b>	Potencia adjudicada en las Islas Canarias	39
<b>G2.01</b>	Parque de generación del Escenario Objetivo (MW)	42
<b>T2.08</b>	Evolución de la antigüedad del parque eólico español	49
<b>T2.09</b>	Participación por tecnologías en Gestión de Desvíos en 2019	57
<b>G2.02</b>	Participación por tecnologías en Gestión de Desvíos en 2019	57
<b>T2.10</b>	Participación por tecnologías en Regulación Terciaria en 2019	60
<b>G2.03</b>	Participación por tecnologías en Regulación Terciaria en 2019	60
<b>T2.11</b>	Restricciones Técnicas en tiempo real en 2019	61
<b>G2.04</b>	Restricciones Técnicas en tiempo real en 2019	61



## LAS GRANDES TENDENCIAS MUNDIALES

<b>G3.01</b>	Evolución de la potencia instalada en el mundo entre 2015-2019 (en GW)	68
<b>G3.02</b>	Nueva potencia terrestre y marina instalada en Europa en 2019 (por países, en MW)	69
<b>G3.03</b>	Ranking de países por potencia terrestre acumulada	71
<b>G3.04</b>	Ranking de países por potencia <i>offshore</i> acumulada	71
<b>G3.05</b>	Evolución de los resultados de las subastas de tecnología eólica a nivel mundial 2009-2019 (en USD/MWh)	78
<b>G3.06</b>	Media mundial de la remuneración eólica en subastas, según el año de puesta en marcha de la instalación (2012-2022)	79

## LA I+D+i DEL SECTOR EÓLICO Y LA PLATAFORMA REOLTEC

<b>T4.01</b>	Número de patentes por tecnología en el mundo (2018-2019)	92
<b>G4.01</b>	Solicitudes de patentes por fabricante en el sector eólico (2018-2019)	93
<b>G4.02</b>	Solicitudes de patentes por país (2018-2019)	93
<b>G4.03</b>	Ranking de universidades y organismos públicos en solicitudes de invenciones nacionales en relación con las TMCC (2006-2019)	94



C/ Sor Ángela de la Cruz, 2 Planta 14. 28020 Madrid  
T. 0034 917 451 276 | [www.aeeolica.org](http://www.aeeolica.org)



Patrocinado por

