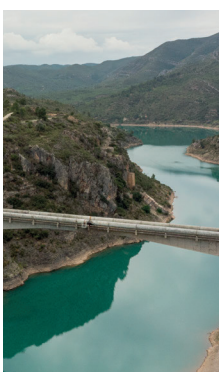


C	O	M	P	R	O	M	E	T	I	D	O	S	
			C	O	N								
					L	A							
E	N	E	R	G	Í	A							
			I	N	T	E	L	I	G	E	N	T	E

8



1



0



2



Las energías
renovables
en el sistema
eléctrico español

Í N D I C E



0

PRESENTACIÓN

Página 4



1

ENERGÍA
RENOVABLE
EN EL 2018

Página 6



2

ENERGÍA
DEL VIENTO

Página 16



3

ENERGÍA
DEL AGUA

Página 26



4

ENERGÍA
DEL SOL

Página 38



5

ENERGÍA DE
LA TIERRA Y
DEL MAR

Página 52

GLOSARIO
DE
TÉRMINOS

Página 62

P R E S E N T A C I Ó N



El paquete normativo conocido como “Energía limpia para todos los europeos” recoge el objetivo de reducir en el año 2030 un 40% las emisiones de efecto invernadero respecto a 1990. Este compromiso europeo exige una estrategia de descarbonización de la economía para la próxima década, en la que se va a abordar la transición energética. En España, el borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC 2021-2030) marca los objetivos para esta transición que suponen una reducción de emisiones, un aumento de la cuota de renovables sobre la energía final y una mejora de la eficiencia energética. El mayor uso de la electricidad y un mix de generación renovable serán primordiales para alcanzar estos objetivos.

En este contexto, el sector eléctrico será un actor fundamental en la transición energética y Red Eléctrica de España (REE), en su posición como transportista único y operador del sistema eléctrico español se convierte en un agente facilitador para asegurar el éxito de las políticas de transición energética.

El éxito de esta transición se sustentará en la conexión de los recursos renovables a la red de transporte al ritmo necesario. Asimismo, el almacenamiento y las interconexiones son instrumentos claves para garantizar la integración. Para hacer posible la operación de un sistema eléctrico con tan alta penetración de energías renovables bajo condiciones de seguridad, resulta esencial la labor de control y supervisión realizada desde el Centro de Control de Energías Renovables (CECRE) de Red Eléctrica. En este sentido, el CECRE es, desde su creación en el año 2006, un centro pionero y de referencia en el ámbito mundial, y actualmente herramienta clave en la transición.

El interés por conocer la evolución de la generación de renovables y nuestro empeño por ser un referente de información estadística eléctrica en España, nos lleva a presentar por tercer año consecutivo el informe “Las energías renovables en el sistema eléctrico español”, que muestra el funcionamiento de estas energías en el 2018 y su evolución en los últimos años.

El informe se inicia con el capítulo “Energía renovable en el 2018”, que consolida los datos de todas las renovables para dar una visión global al lector sobre su comportamiento. A continuación se desglosan los datos de la energía del viento, del agua, del sol y de la tierra y el mar.

Adicionalmente, el informe se complementa con ficheros de datos que permiten su descarga en diferentes formatos. Esta información está disponible en la sección REData de la web corporativa: www.ree.es, junto con otras publicaciones y series estadísticas que periódicamente Red Eléctrica pone a disposición de todos los públicos para su consulta y utilización.

En un esfuerzo de mejora continua, desde Red Eléctrica pretendemos ofrecer un servicio de calidad para todos los usuarios, por lo que ponemos a su disposición el formulario de contacto de la sección REData de la web corporativa, con el fin de acceder a sus sugerencias y observaciones.



1

ENERGÍA

E	N	E	R	G	Í	A			
	R	E	N	O	V	A	B	L	E
E	N		E	L		2	0	1	8



La producción de energía renovable en el sistema eléctrico español ha crecido en el último año, debido al aumento de la hidráulicidad y la producción eólica.

100.314

GWh

GENERACIÓN
ENERGÍA
RENOVABLE

+19 %

COMPARATIVA
2017

38,4 %
DE LA
GENERACIÓN
TOTAL

El parque de generación con fuentes de energía renovables en España a finales del 2018 ascendió a 48.612 MW, y con él se ha producido algo más del 38 % de la generación total, por encima del peso del 32 % que tuvieron estas fuentes de energía en el 2017.

Este año, la potencia instalada renovable ha crecido un 0,9 % respecto al año anterior, lo que supone 427 MW más que en el 2017. Este incremento se ha realizado, principalmente, con tecnología eólica que ha aportado el 88,4 % de la nueva potencia. Aunque a mucha distancia de la eólica, la segunda fuente en aportación a la nueva potencia renovable ha sido la solar fotovoltaica con 26 MW adicionales. El resto de las fuentes renovables han tenido incrementos muy pequeños o nulos. En cualquier caso, es de destacar que, desde el 2009, se han instalado en España más de 8.500 MW renovables.

El incremento de la participación de la generación renovable sobre la generación total se produce como consecuencia de la confluencia de tres factores: el aumento de la producción hidráulica por la mayor hidraulicidad del 2018, el incremento de la producción eólica y el descenso de la producción total de energía.

El aumento de la generación renovable, unido al descenso de la producción total, ha motivado que la producción de origen térmico convencional se haya reducido, con la consiguiente disminución de las emisiones de CO₂ que han sido inferiores en un 13,8 % a las del año anterior, situándose en niveles algo superiores a los del 2016.

La eólica continúa siendo la tecnología renovable más importante en el mix de generación nacional, suponiendo el 19 % de la producción nacional, situándose a 1,4 puntos porcentuales de distancia de la producción nuclear que es la tecnología que más peso tiene en el total de la generación.

La producción de origen eólico ha crecido respecto al año anterior por segundo año consecutivo, con una variación del 3,5 % respecto al 2017. En total, se han producido con esta tecnología 49.570 GWh, valor que aún es inferior en un 9,4 % a la máxima producción eólica realizada en el año 2013 con un 2,1 % de potencia instalada inferior.

En cuanto a la distribución geográfica de la potencia renovable, cinco comunidades autónomas acaparan casi el 70 % de la potencia instalada en España. Estas son, ordenadas de mayor a menor: Castilla y León, Galicia, Andalucía, Castilla-La Mancha y Extremadura.

Del conjunto de las comunidades autónomas, Castilla y León y Castilla-La Mancha son las que sobresalen, ya que en torno al 75 % de su potencia instalada es renovable. Les siguen Extremadura [65 %], Navarra [51 %] y, a pesar de contar solo con 231 MW de capacidad total, la Comunidad de Madrid [50 %].

La mayor variación de la potencia instalada renovable se ha producido en la eólica, que tuvo un crecimiento del 1,6 % respecto al año anterior. Por comunidades, el mayor crecimiento se ha registrado en la Comunidad Canaria que, prácticamente, ha duplicado la potencia instalada de esta tecnología en un año. Otras variaciones de eólica significativas, aunque no de igual magnitud, se han producido en Aragón y Galicia con crecimientos del 4,7 % y 2,0 % respectivamente, siendo destacable que estas dos comunidades ya se encuentran entre las cinco con mayor potencia instalada eólica.

La generación con fuentes de energía renovables por comunidades autónomas está muy condicionada por la distribución de la potencia instalada entre las mismas y por la situación hidrológica de cada año. En el 2018, la producción de cinco comunidades autónomas representó el 46,7 % de la producción total. Estas son: Castilla y León, Galicia, Andalucía, Castilla-La Mancha y Cataluña.

En seis comunidades autónomas, más del 50 % de su generación ha sido de origen renovable: Castilla y León, Navarra, Aragón, Galicia, Castilla-La Mancha y La Rioja. Entre ellas, destaca la participación de la generación renovable sobre el total de su generación de Castilla y León, en la que estas fuentes de energía representaron más de tres cuartas partes de su generación total.

En comparación con el resto de los países europeos, España ha subido de la

sexta a la quinta posición por volumen de generación de renovable. En cuanto a la participación de la renovable respecto a la generación total, España sigue presentando cifras superiores a la media europea, con la particularidad de que este año, coincidiendo con la elevada hidraulicidad, el diferencial respecto a la media se ha situado en 7 puntos porcentuales, frente a los 3,5 puntos del año anterior.

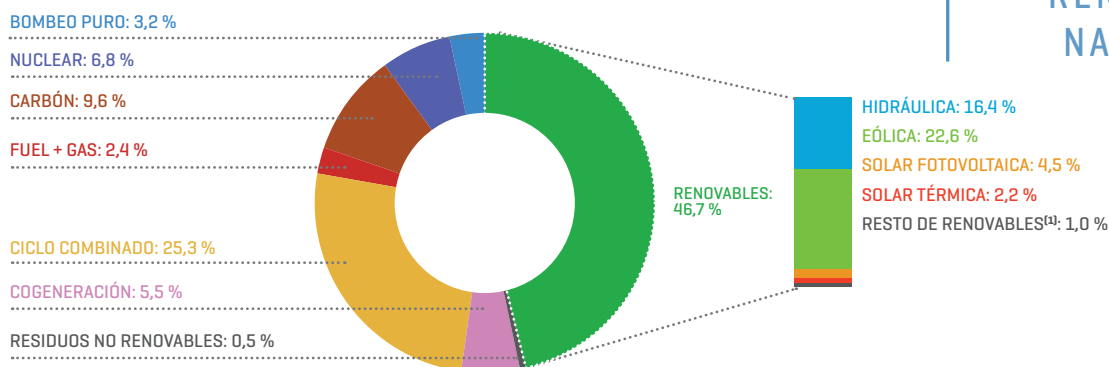
104.094
MW

POTENCIA
INSTALADA
NACIONAL

48.612
MW

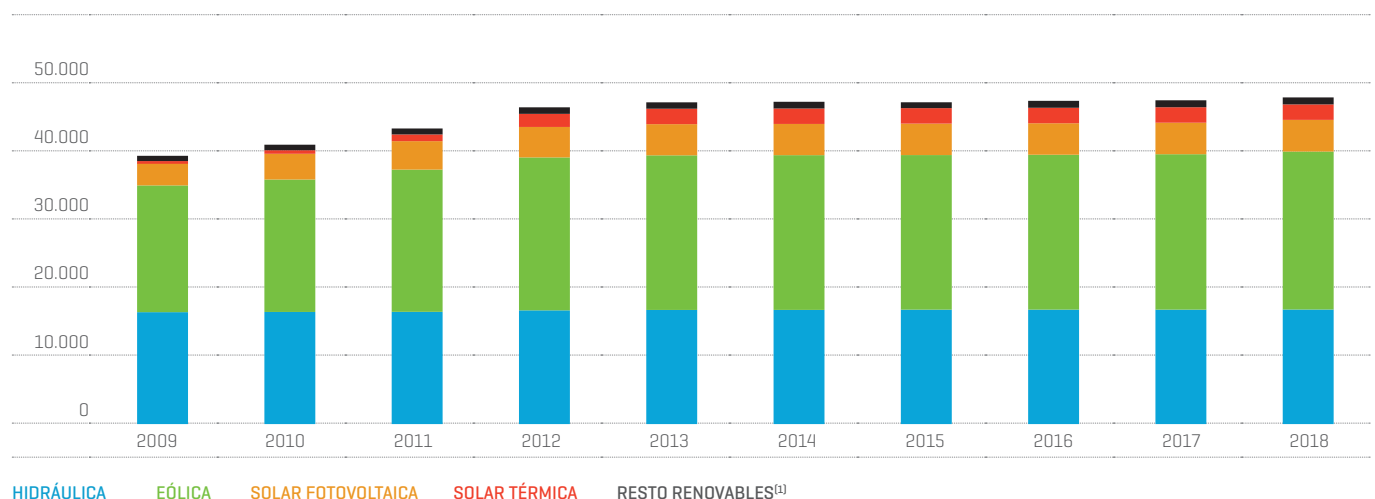
POTENCIA
INSTALADA
RENOVABLE
NACIONAL

Estructura de potencia instalada a 31.12.2018. Sistema eléctrico nacional [%]



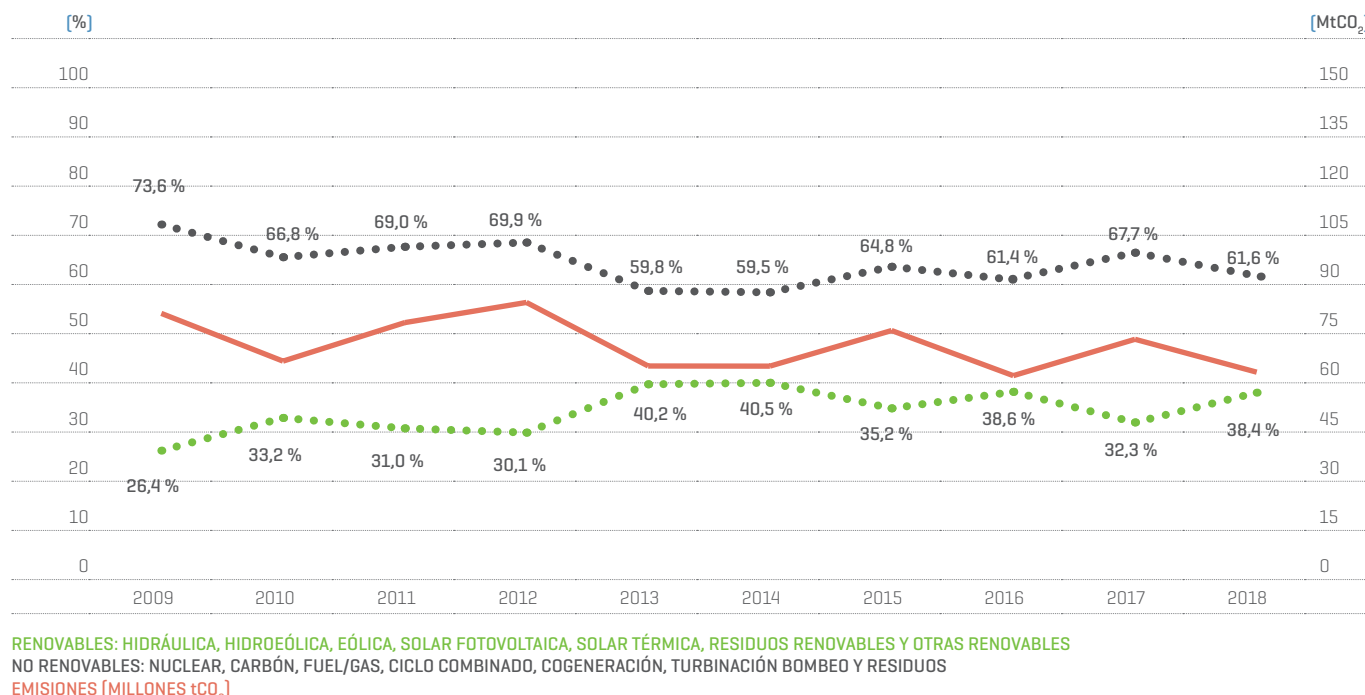
[1] Incluye biogás, biomasa, geotérmica, hidráulica marina, hidroeólica y residuos renovables.

Evolución de la potencia instalada renovable. Sistema eléctrico nacional [MW]

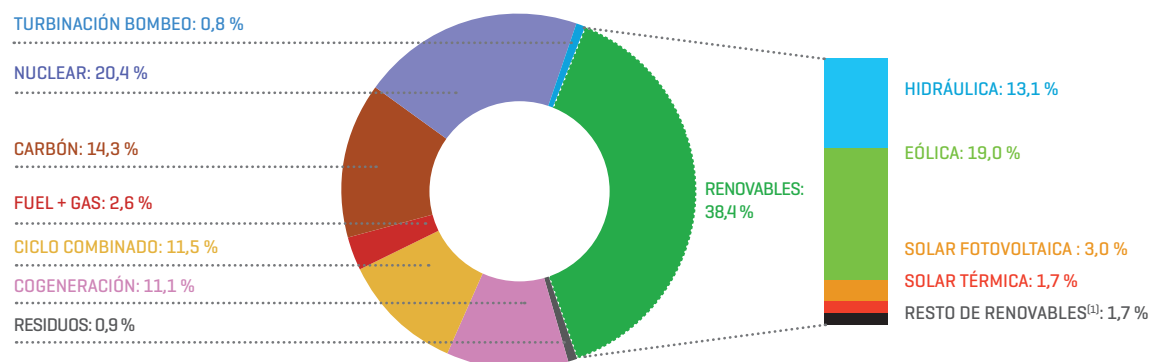


[1] Incluye biogás, biomasa, geotérmica, hidráulica marina, hidroeólica y residuos renovables.
Fuente Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) hasta el 2014.

Evolución de la generación renovable/no renovable y emisiones de CO₂ asociadas a la generación de energía eléctrica. Sistema eléctrico nacional

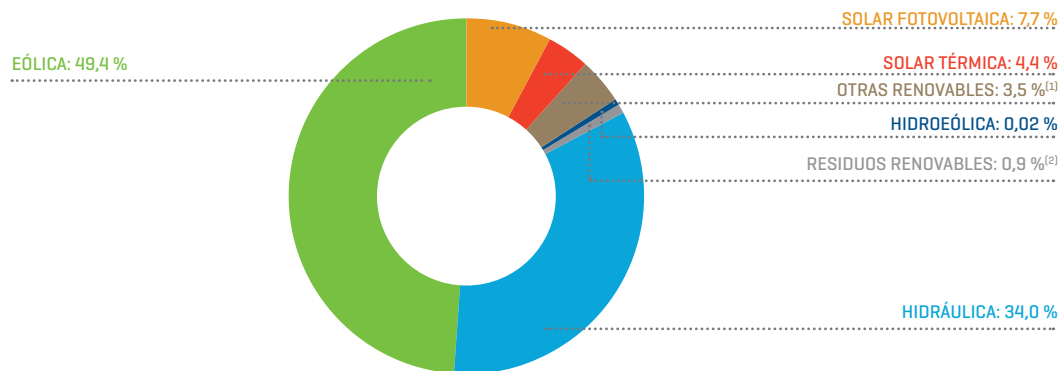


Estructura de generación de energía eléctrica en el 2018. Sistema eléctrico nacional [%]



[1] Incluye biogás, biomasa, geotérmica, hidráulica marina, hidroeléctrica y residuos renovables.

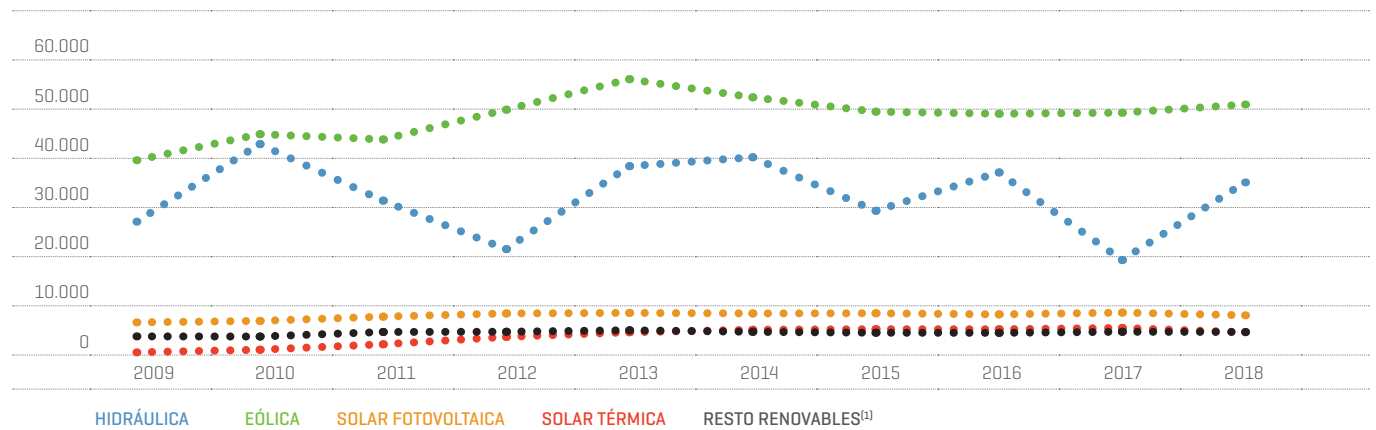
Estructura de generación anual de energía renovable en el 2018. Sistema eléctrico nacional [%]



[1] Incluye biogás, biomasa, hidráulica marina y geotérmica.

[2] El 50 % de la generación procedente de residuos sólidos urbanos se considera renovable.

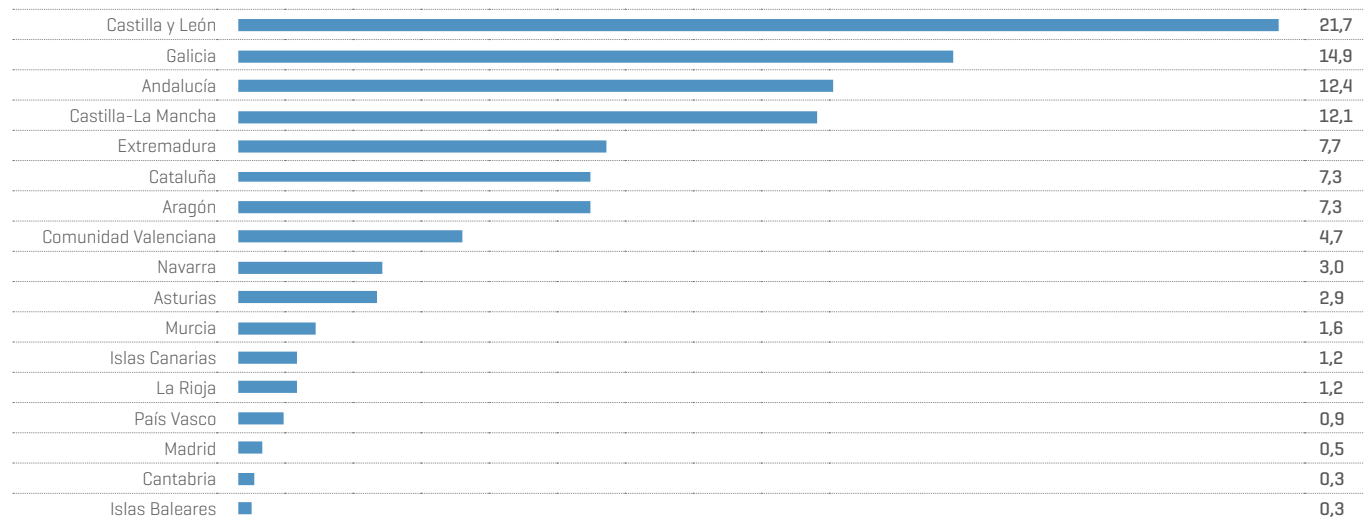
Evolución de la generación de energía renovable. Sistema eléctrico nacional [GWh]



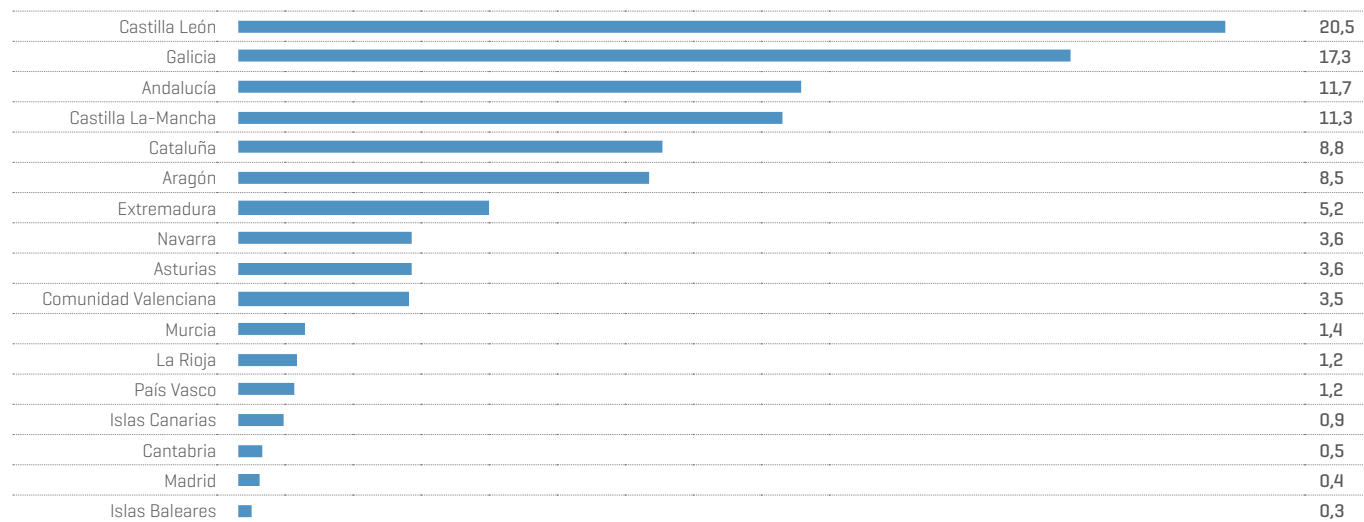
[1] Incluye biogás, biomasa, geotérmica, hidráulica marina, hidroeléctrica y residuos renovables.

Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde el 2006 y Melilla desde el 2007.

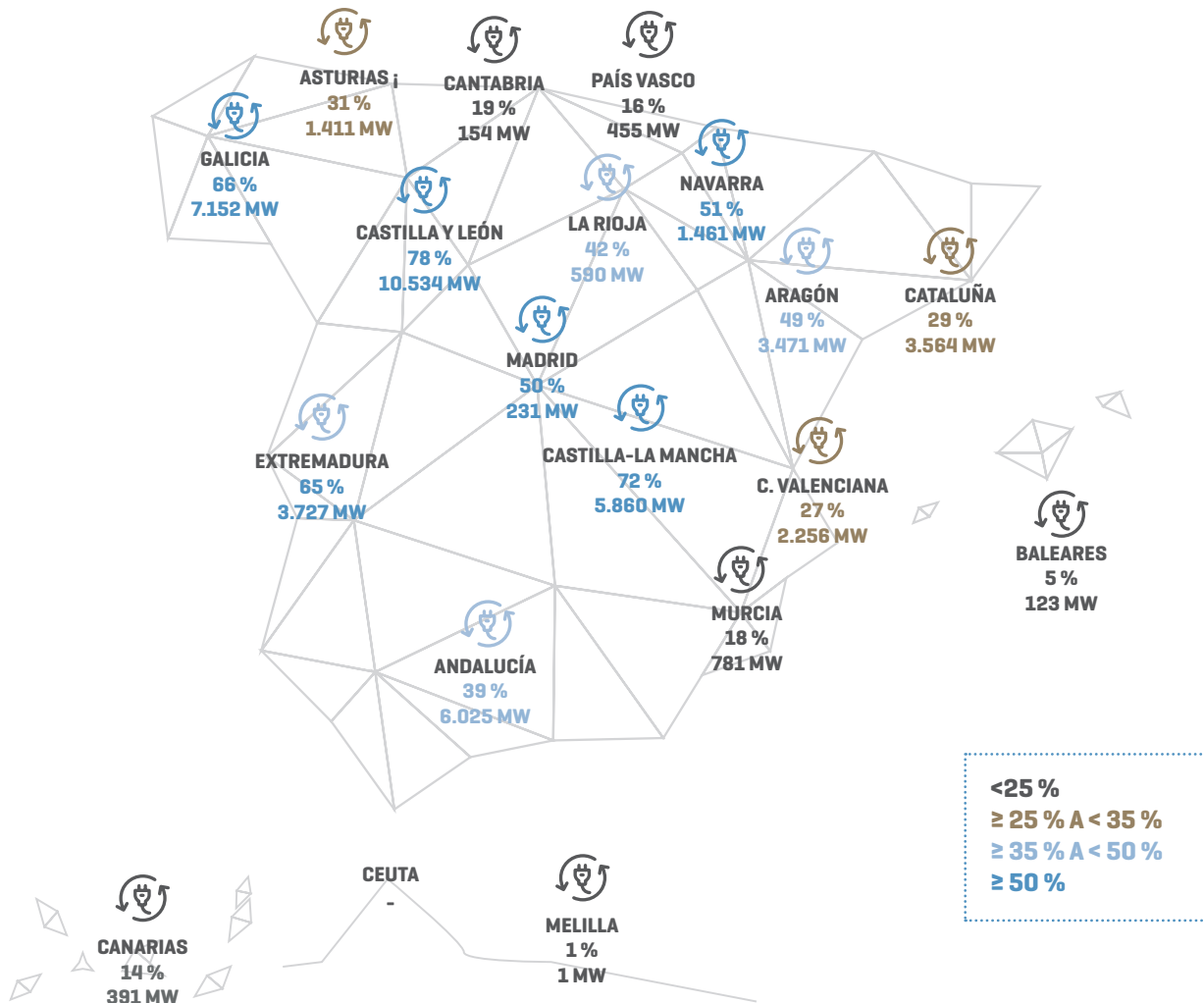
Participación de la potencia renovable de cada comunidad autónoma sobre el total renovable a 31.12.2018 [%]



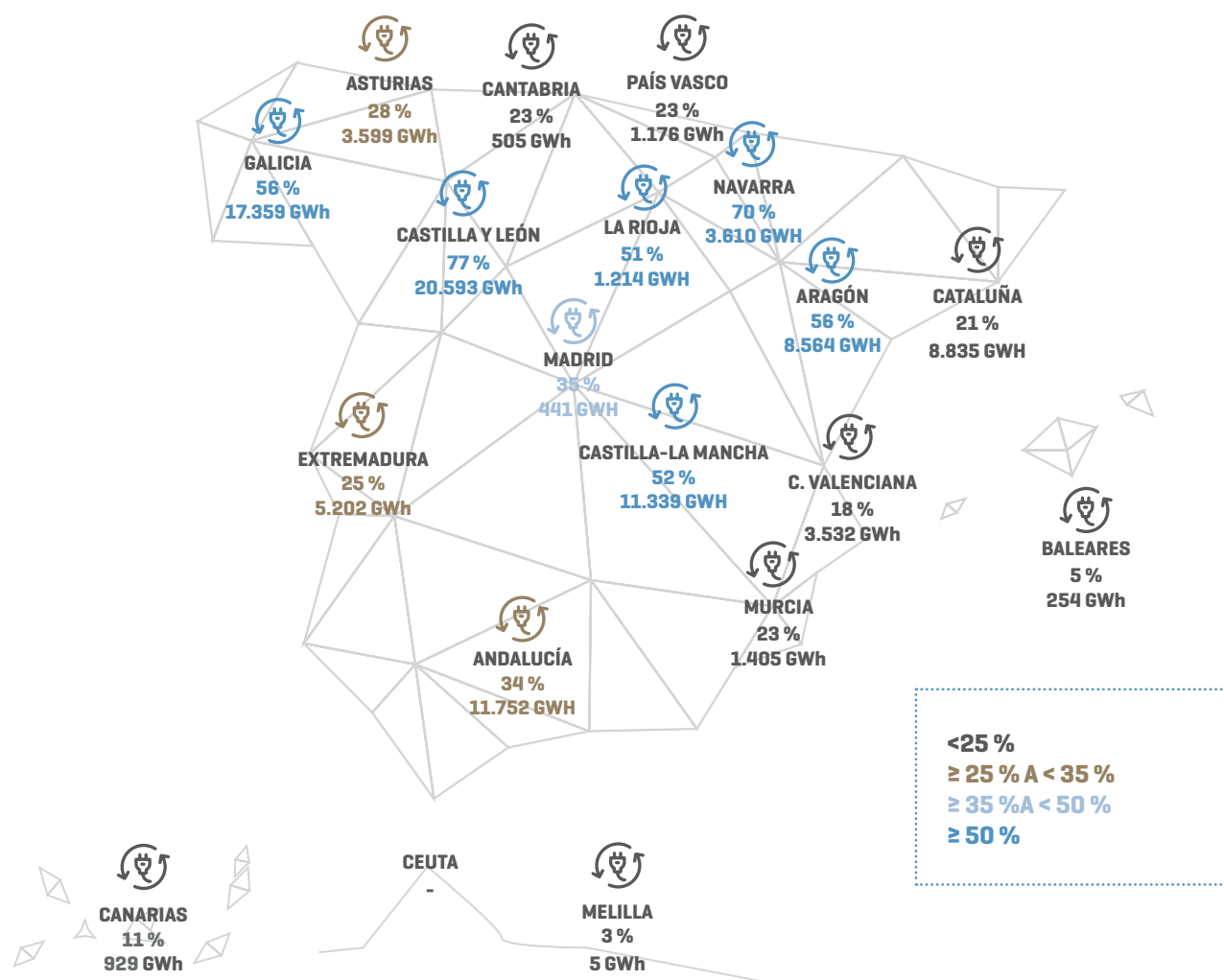
Participación de la generación renovable de cada comunidad autónoma sobre el total renovable a 31.12.2018 [%]



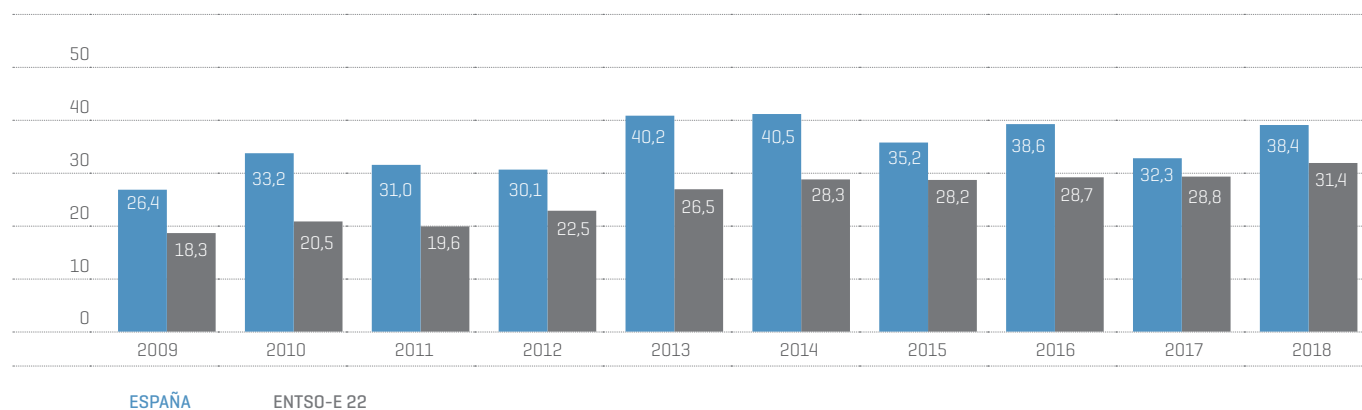
Ratio potencia renovable/potencia [%] y potencia renovable [MW] a 31.12.2018



Ratio generación renovable/generación [%] y generación renovable [GWh] en el 2018

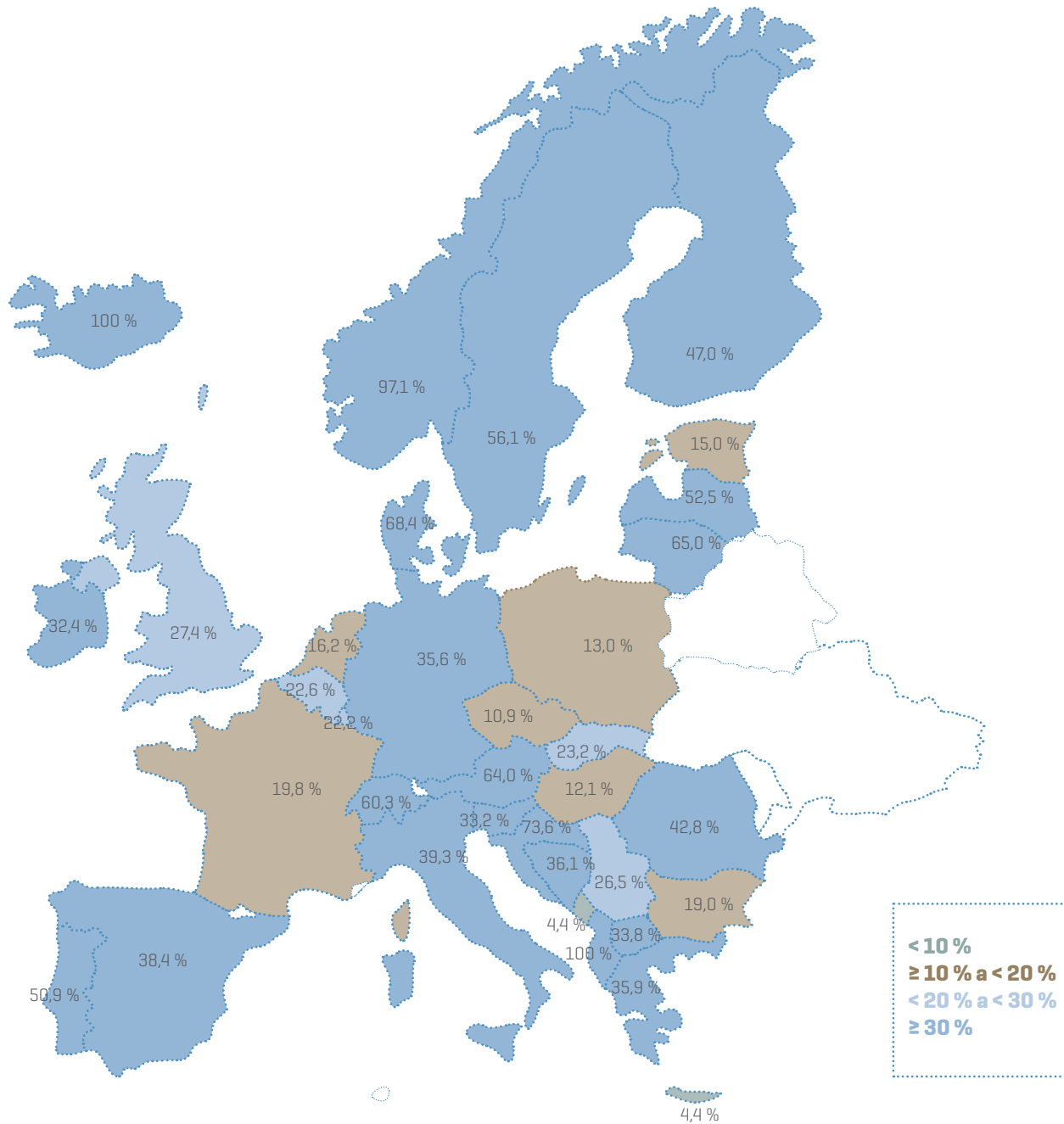


Generación renovable sobre la generación total en España y la media de una selección de países miembros de ENTSO-E22^[1] [%]



[1] Por indisponibilidad de datos para toda la serie de algunos países, el gráfico de evolución contiene información de: Alemania, Austria, Bélgica, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Francia, Macedonia del Norte, Grecia, Holanda, Hungría, Italia, Luxemburgo, Polonia, Portugal, República Checa, Rumania y Suiza.

Energía renovable sobre generación total en los países miembros de ENTSO-E en el 2018 [%]



Fuente: ENTSO-E. Data portal 20/05/2019. Gran Bretaña incluye los datos correspondientes a Irlanda del Norte.

2

E	N	E	R	G	Í	A													
	D	E	L		V	I	E	N	T	O									





La generación eólica
es la principal
fuente renovable
en España, con
49.750 GWh
generados,
y 23.507 MW de
potencia instalada.

+3,5 %
RESPECTO A LA
GENERACIÓN
EÓLICA NACIONAL
2017

19 %
DEL TOTAL
DE ENERGÍA
GENERADA A NIVEL
NACIONAL

49,4 %
DEL TOTAL DE ENERGÍA
RENOVABLE GENERADA
A NIVEL NACIONAL

22,6 %
DE LA POTENCIA
NACIONAL INSTALADA

Con una potencia instalada de 23.507 MW la generación eólica es la principal fuente renovable en España. En total, representa el 22,6 % de la potencia nacional instalada, siendo la segunda tecnología por detrás del ciclo combinado.

La energía eólica generada en el año 2018 se ha incrementado en comparación con la registrada en el año anterior en casi un 3,5 %, siendo destacable el crecimiento registrado en Canarias que ha aumentado su producción en más de un 56 %. La eólica aporta el 19 % de la generación total nacional, siendo la segunda fuente generadora después de la nuclear, manteniendo altas cotas de participación, en torno al valor máximo del 20 % que ocupó en el año 2013.

En el conjunto de las renovables, durante el año 2018, la eólica continúa siendo líder, suponiendo algo más del 49 % del total de la energía renovable generada a nivel nacional, bastante menos que el pasado año, debido al incremento de la generación hidráulica.

La máxima generación eólica mensual se registró en el mes de marzo, convirtiéndose además en el máximo histórico. Este valor es un 33,4 % superior al máximo mensual del pasado año, que se produjo en el mes de diciembre. En cuanto a la máxima participación en la generación, marzo fue el mes en que el viento contribuyó más al total de la electricidad producida, suponiendo casi el 32 % de la generación total durante este mes.

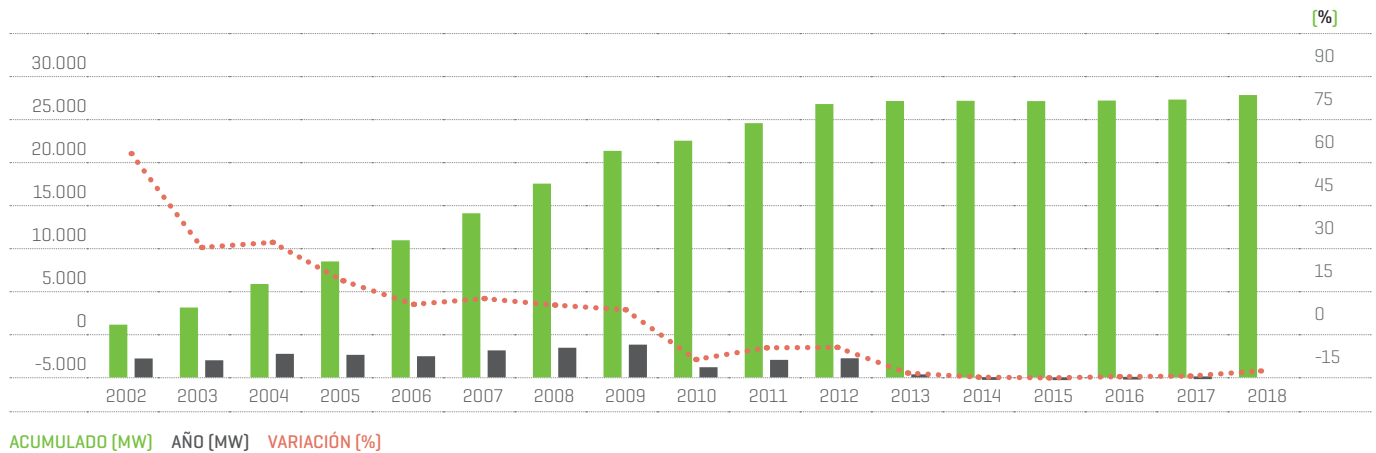
La gran variabilidad que presenta la generación eólica en la cobertura horaria

de la demanda hace que su participación, durante el año 2018, oscile entre valores mínimos de 0,9 % el 17 de octubre a las doce horas de la mañana, hasta el 49,2 % el 12 de marzo a las 2 de la mañana. La contribución media de la generación eólica a la demanda resultó más elevada en el periodo horario de horas valle, cuya participación promedio se situó en un 23 %, mientras que, esta participación desciende en las horas punta diarias hasta situarse en un valor medio del 17 %.

En cuanto a las comunidades autónomas, Castilla y León es la región con más potencia eólica instalada con casi un 24 % de toda la potencia nacional, seguida por Castilla-La Mancha, Galicia y Andalucía. Solo estas cuatro comunidades suponen casi el 70 % de la potencia eólica instalada en nuestro país. Destacan en el lado contrario Baleares, Cantabria y País Vasco, por debajo del 1 % de potencia instalada respecto al conjunto nacional. Hay que destacar el incremento de potencia en Canarias, que se ha duplicado, pasando de 206,9 MW a 412,7 MW. Destaca el fuerte incremento de Tenerife, con algo más de 126 MW nuevos instalados (más del 61 % de la nueva potencia eólica instalada en Canarias). En Gran Canaria se han instalado 50 MW, mientras que el resto corresponde, prácticamente en partes iguales, a Lanzarote y Fuerteventura.

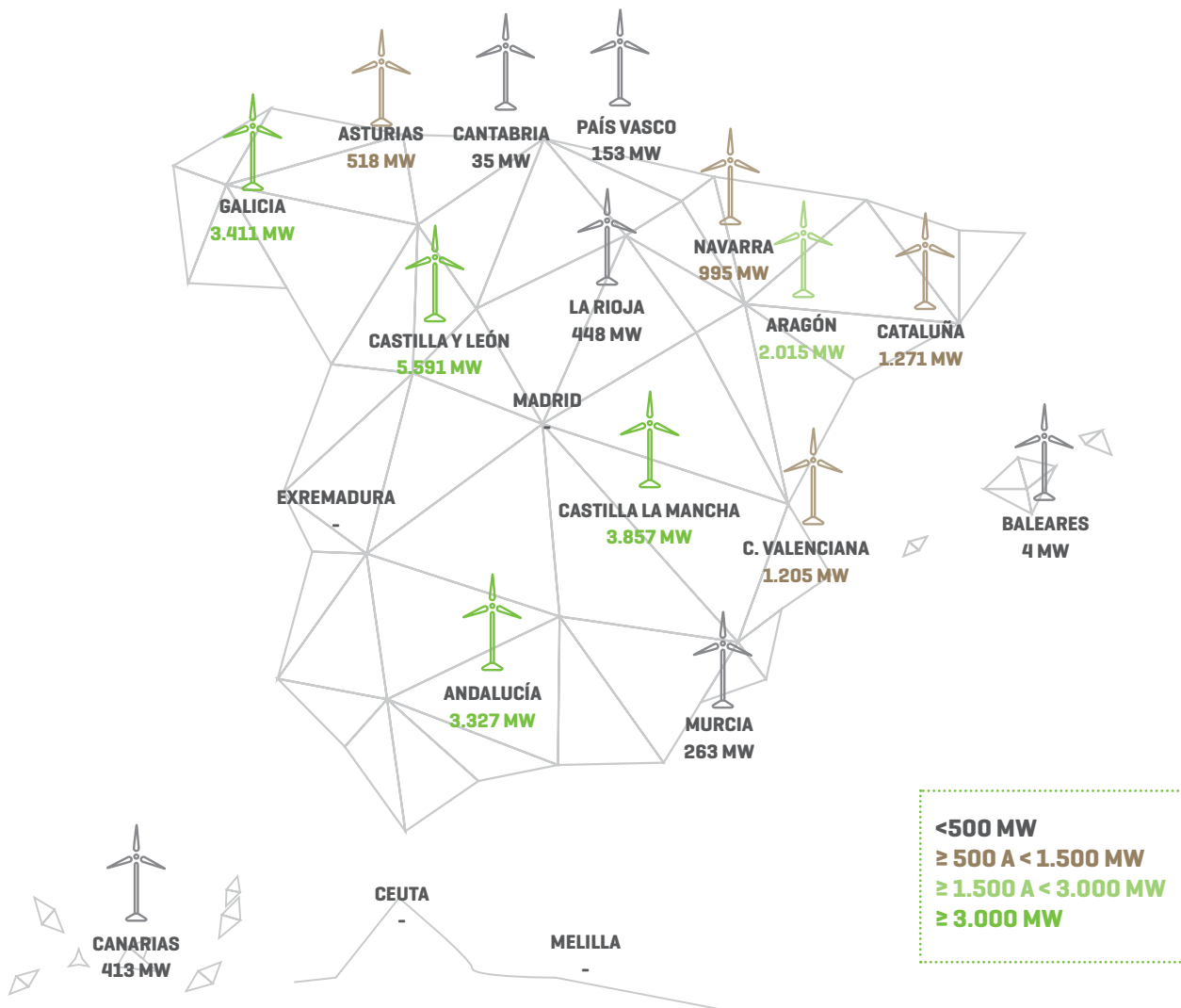
En comparación con el resto de países europeos, España se mantiene como el segundo país con mayor capacidad eólica instalada por detrás de Alemania, que es claramente el líder con algo más de 58 GW instalados, seguida en tercer lugar por Gran Bretaña. En cuanto a la contribución de esta fuente respecto al total de la generación, el líder destacado es Dinamarca con algo menos del 50 % de su producción procedente del viento, estando España en el quinto lugar. No obstante, de los países europeos con mayor tamaño, España permanece líder en contribución del viento, seguido por Alemania con dos puntos menos.

Potencia eólica instalada. Sistema eléctrico nacional [MW]



Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) hasta 2014. Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde el 2006 y Melilla desde el 2007.

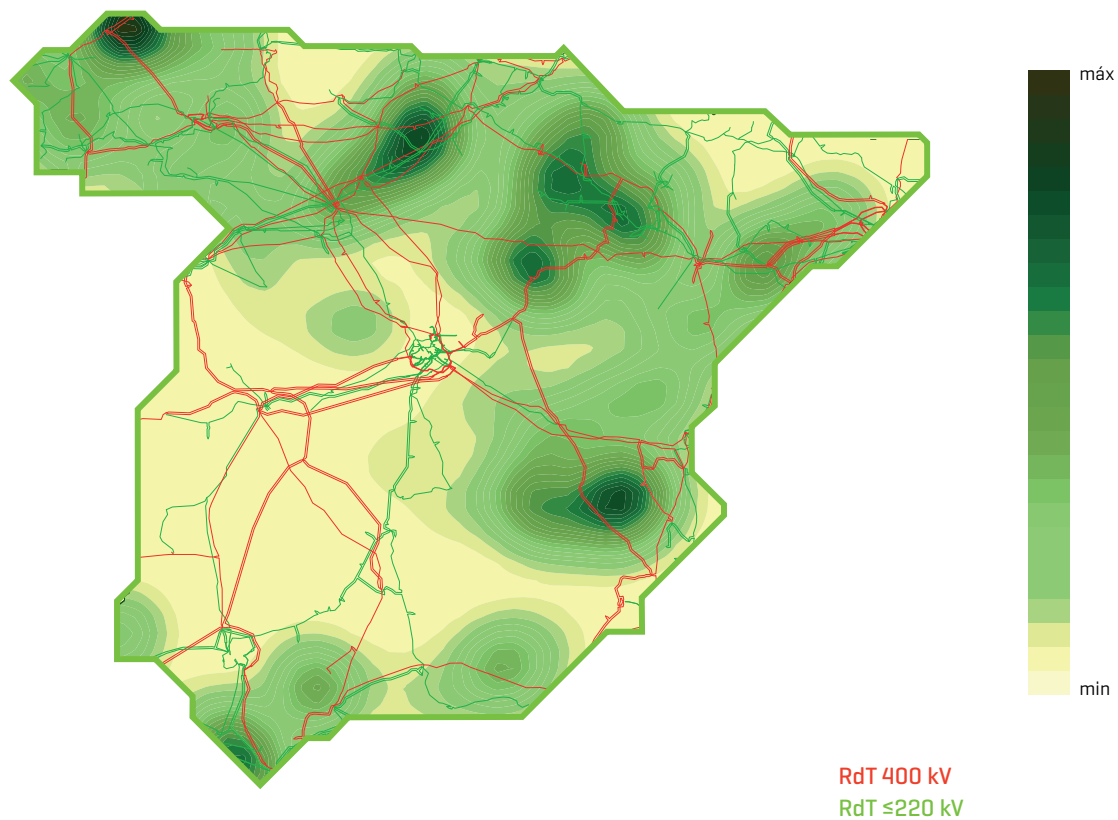
Potencia eólica instalada a 31.12.2018. Sistema eléctrico nacional por CC. AA. [MW]



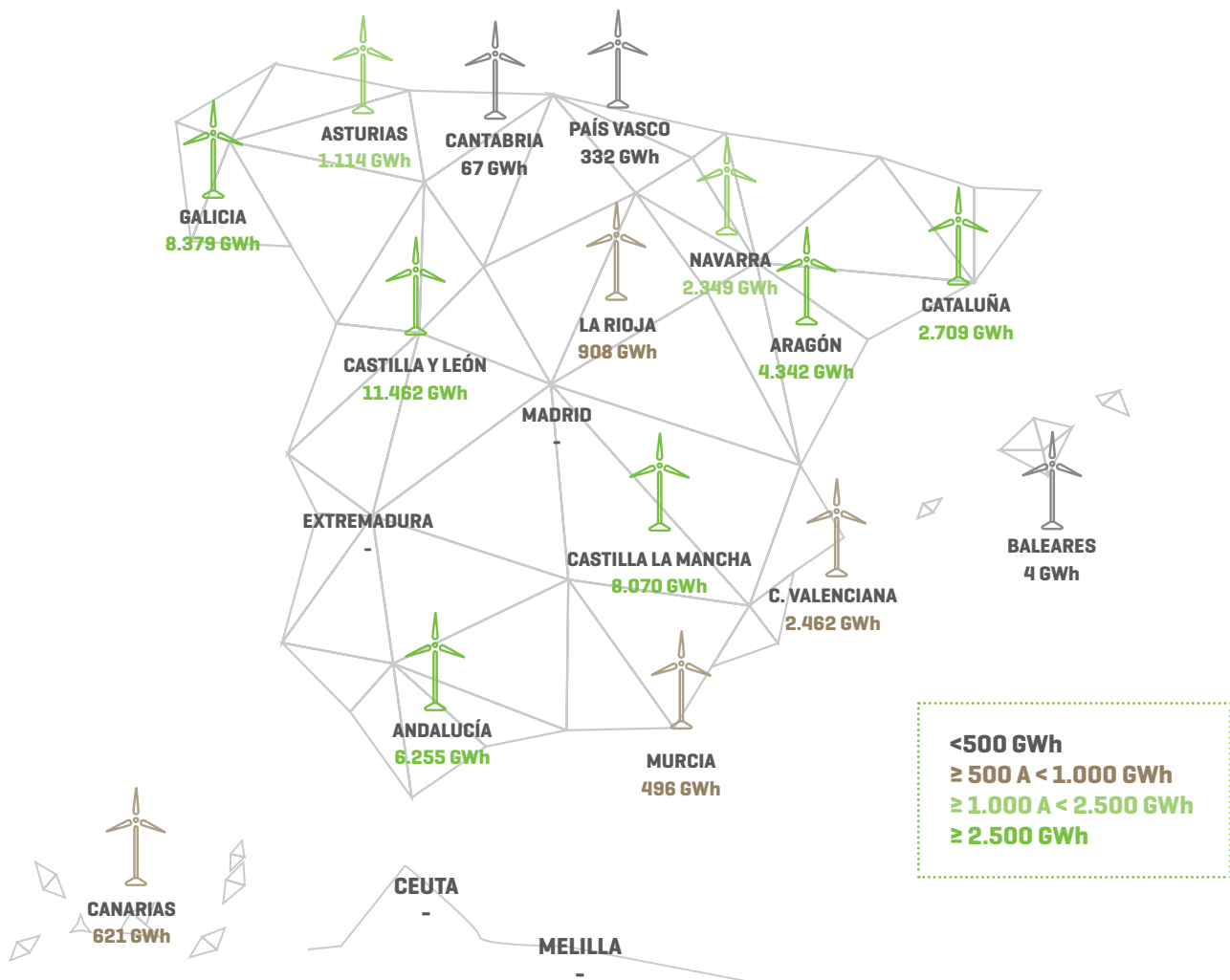
Potencia eólica de cada comunidad autónoma sobre la potencia eólica nacional [%]

Castilla y León		23,8
Castilla-La Mancha		16,4
Galicia		14,5
Andalucía		14,2
Aragón		8,6
Cataluña		5,4
C. Valenciana		5,1
Navarra		4,2
Asturias		2,2
La Rioja		1,9
Canarias		1,8
Murcia		1,1
País Vasco		0,7
Cantabria		0,2
Baleares		0,02

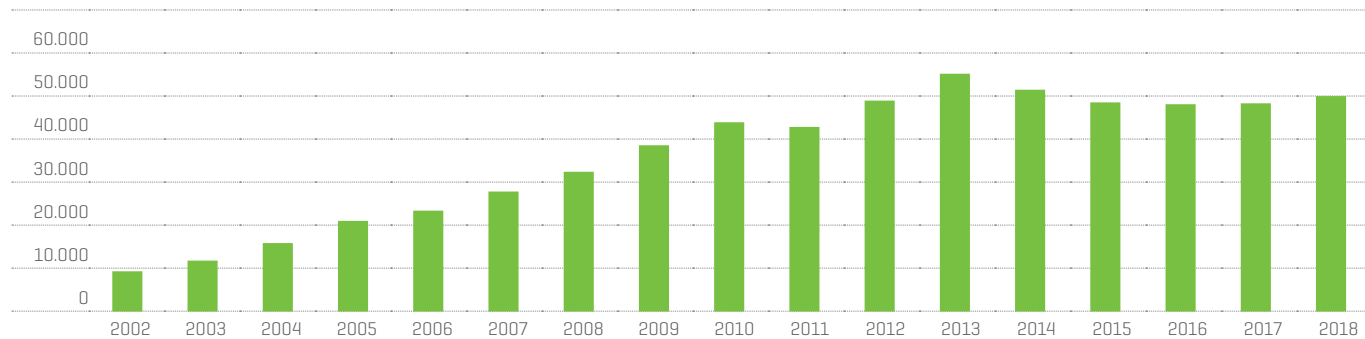
Distribución geográfica peninsular de las instalaciones de energía eólica a 31.12.2018 [%]



Generación eólica en el 2018. Sistema eléctrico nacional por CC. AA. [GWh]

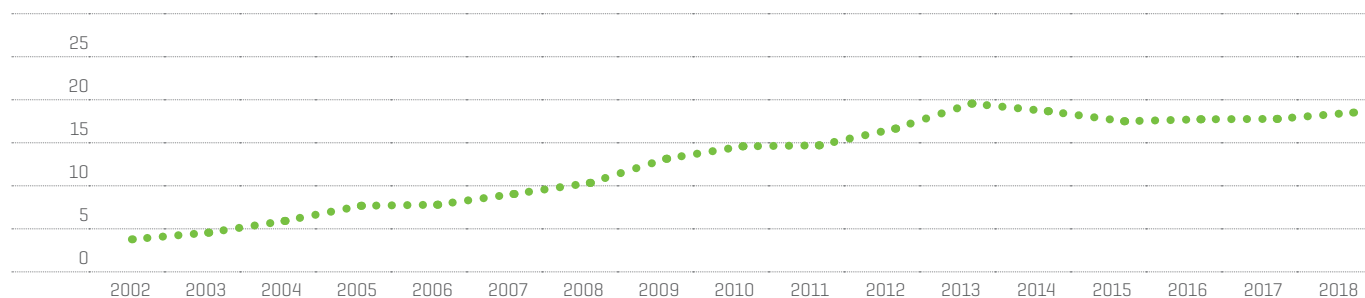


Generación eólica. Sistema eléctrico nacional [GWh]



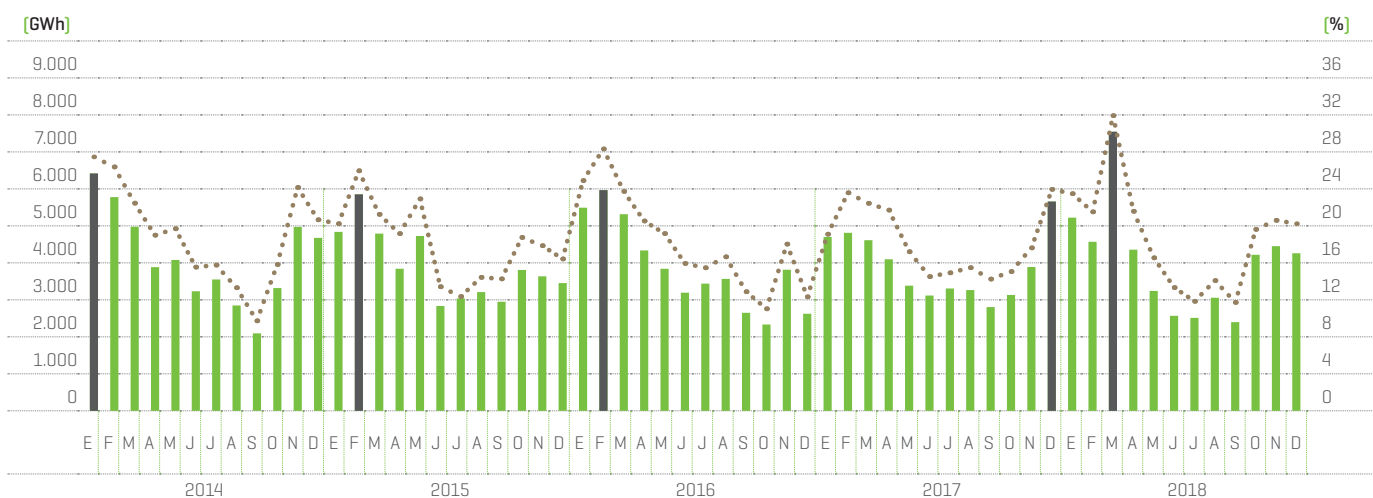
Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde el 2006 y Ceuta y Melilla desde el 2007.

Participación de la generación eólica en la generación total. Sistema eléctrico nacional [%]



Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde el 2006 y Ceuta y Melilla desde el 2007.

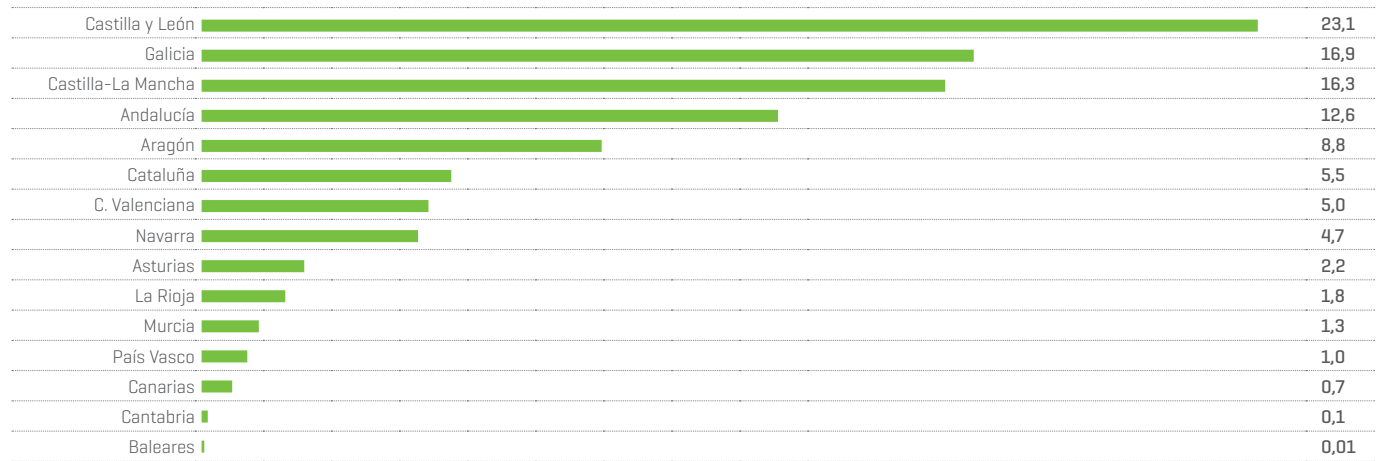
Generación eólica nacional, máximos mensuales y participación en la generación total. Sistema eléctrico nacional



GENERACIÓN EÓLICA [GWh] MÁXIMO MENSUAL [GWh] GENERACIÓN EÓLICA / GENERACIÓN TOTAL [%]

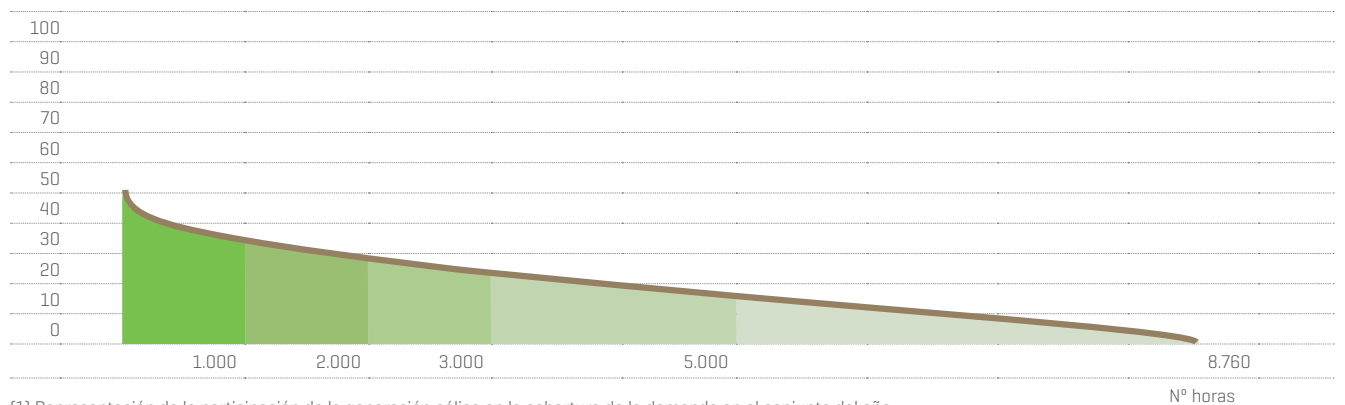
Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde el 2006 y Ceuta y Melilla desde el 2007.

Generación eólica de cada comunidad autónoma sobre la generación eólica nacional [%]



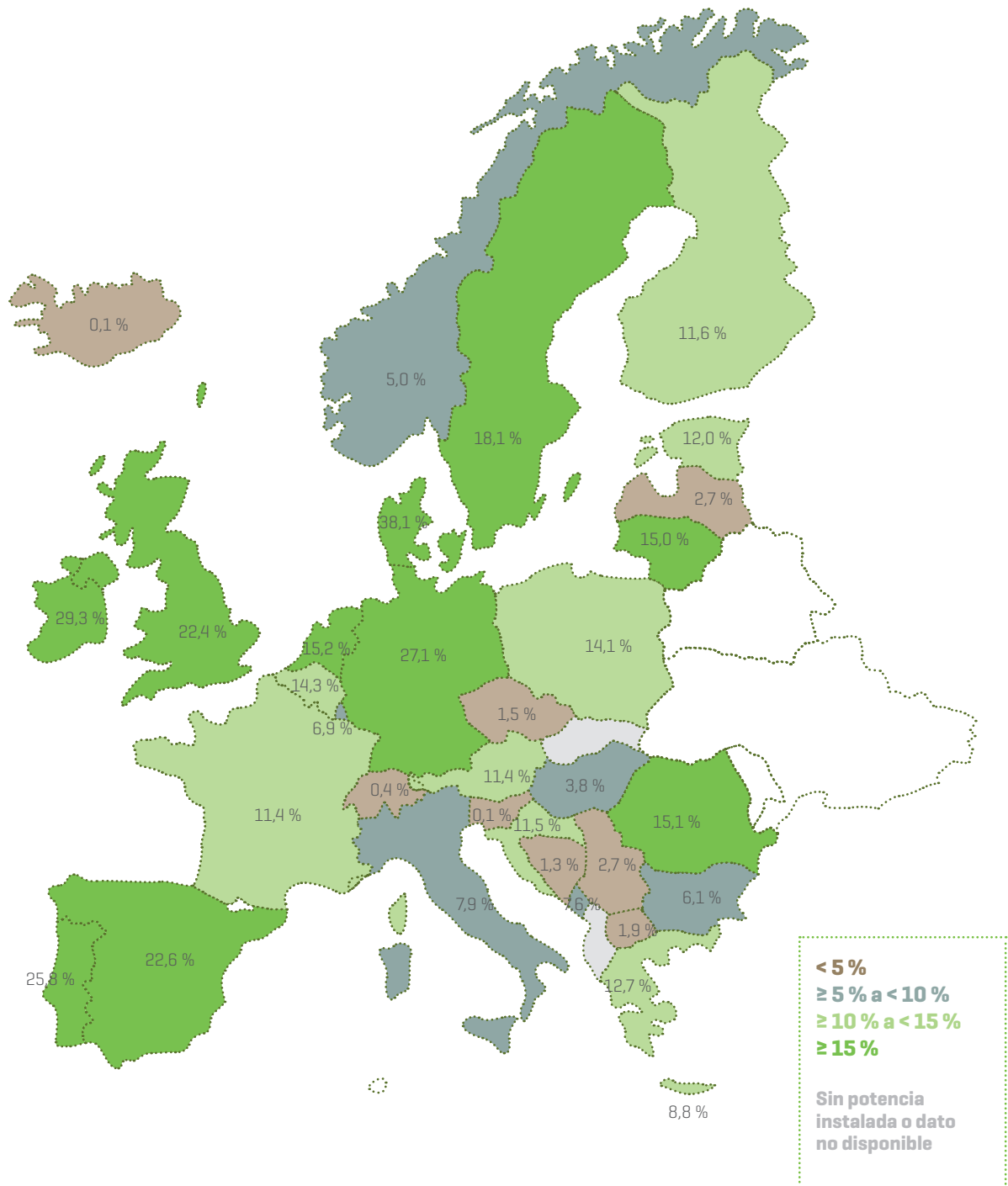
Curva monótona^[1] de participación de la generación eólica en la cobertura de la demanda.

Sistema eléctrico nacional [%]



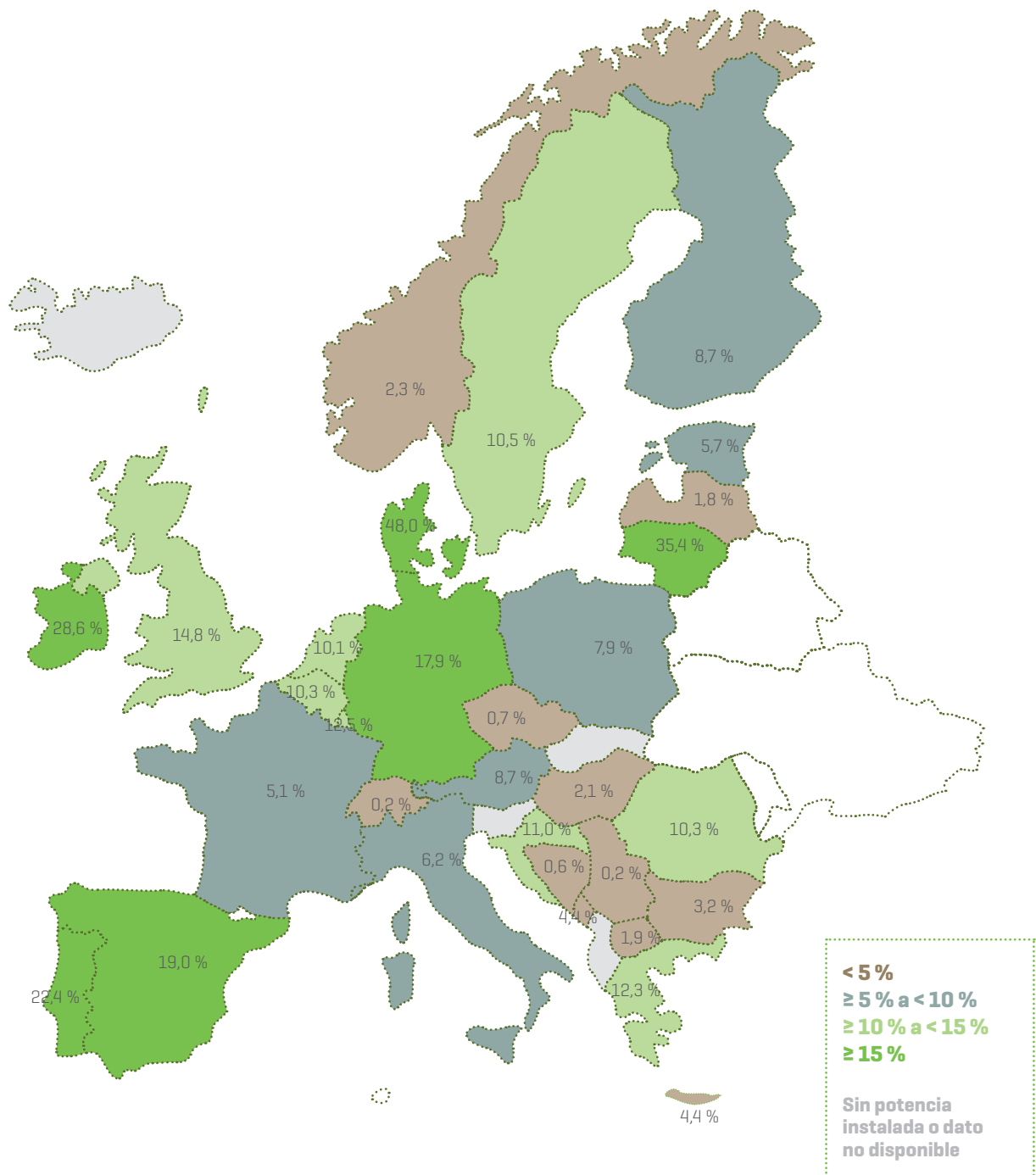
[1] Representación de la participación de la generación eólica en la cobertura de la demanda en el conjunto del año dividida en periodos horarios y ordenada de mayor a menor su participación.

Potencia eólica sobre potencia total en los países miembros de ENTSO-E a 31.12.2018 [%]



Fuente: ENTSO-E Data portal 20/05/2019. Gran Bretaña incluye los datos correspondientes a Irlanda del Norte.

Generación eólica sobre generación total en los países miembros de ENTSO-E en el 2018 [%]



Fuente: ENTSO-E Data portal 20/05/2019. Gran Bretaña incluye los datos correspondientes a Irlanda del Norte.

3

E	N	E	R	G	Í	A	
	D	E	L		A	G	U





La generación
hidráulica es 1,8
veces superior a
la del pasado año,
debido a la mayor
pluviosidad

34.106

GWh

GENERACIÓN
HIDRÁULICA EN
ESPAÑA

13,1 %

DEL TOTAL DE
LA PRODUCCIÓN
NACIONAL

17.049

MW

POTENCIA HIDRÁULICA
INSTALADA

16,4 %

DE LA POTENCIA
NACIONAL INSTALADA

+85 %

ENERGÍA HIDRÁULICA
GENERADA RESPECTO
AL 2017

34 %

DEL TOTAL DE ENERGÍA
RENOVABLE GENERADA
A NIVEL NACIONAL

La hidráulica ha sido tradicionalmente la principal fuente renovable en España, hasta que en el año 2009 fue superada por la eólica. Desde entonces se mantiene claramente como la segunda fuente renovable por potencia instalada con un total de 17.049 MW a finales del 2018 (sin tener en cuenta la potencia de bombeo puro). Respecto a la potencia nacional instalada total (renovable y no renovable), la hidráulica representa el 16,4 %, lo que la sitúa como tercera tecnología por detrás del ciclo combinado y la eólica.

La generación hidráulica en España es muy variable, llegando en años húmedos a superar los 40.000 GWh, mientras que en años secos ese volumen se reduce a más de la mitad. El año 2018 ha sido un año húmedo, situándose la producción en 34.106 GWh, un 85 % superior a la del 2017. De esta forma, la hidráulica contribuyó en un 13,1 % al total de la producción nacional, ocupando el cuarto puesto de las tecnologías generadoras.

Respecto al conjunto de las renovables, la hidráulica se situó en segunda posición por detrás de la eólica con un 34 % del total de la energía renovable generada a nivel nacional.

Los meses finales del invierno y los primeros de la primavera son los periodos que mayor aportación hidráulica presentan históricamente, debido sobre todo al deshielo y también a la mayor pluviosidad de dichos meses.

En el 2018, abril fue el mes en el que más generación hidráulica se produjo con algo más de 4.700 GWh (un 74,7 % superior al valor máximo del año anterior, que fue el máximo más bajo desde enero de 2013). Abril también es el mes de mayor contribución de esta tecnología al conjunto de la producción, alcanzando casi un 23 % de la generación total de ese mes.

Una de las principales ventajas que presenta esta tecnología frente al resto de renovables es su gestión, lo que se pone de manifiesto al observar la curva

media diaria de participación de la hidráulica sobre la generación total, que muestra cómo la mayor aportación de esta tecnología coincide con los picos de demanda de la mañana y de la tarde-noche.

En cuanto a las reservas hidroeléctricas, el año 2018 finalizó con unas reservas ligeramente inferiores al promedio, a pesar de tratarse de un año húmedo en términos hidrológicos.

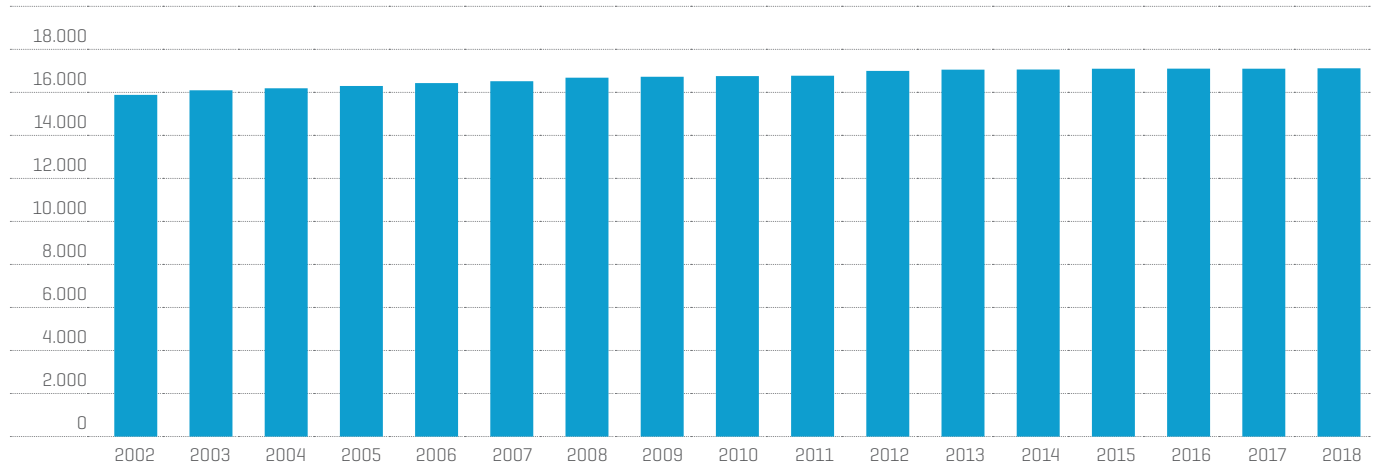
Las reservas estuvieron por encima de la media estadística en los seis meses centrales del año y por debajo del mínimo estadístico los primeros y últimos tres meses del año, llegando a estar en enero por debajo del mínimo estadístico. El año 2018 finalizó con un porcentaje de llenado del 44,1 %, lo que significa casi 18 puntos porcentuales más que a finales del 2017.

El índice de producible en el 2018 alcanzó un valor de 1,28, valor muy superior al 0,53 del año anterior, que fue el segundo más bajo después del 0,43 de 1949.

Por comunidades autónomas, Castilla y León es la región con más potencia hidráulica instalada (casi el 26 % del total nacional) al albergar en exclusividad la segunda cuenca más importante de la península, la del Duero. Por su parte, la cuenca del Norte, la más importante y que recorre la cornisa cantábrica y gran parte de Galicia, sitúa a esta última comunidad en segunda posición en capacidad hidráulica, con casi un 22 % del total. Así, cinco comunidades acaparan el 80 % de la capacidad total instalada entre las que se encuentran, además de las citadas, Extremadura, Cataluña y Aragón.

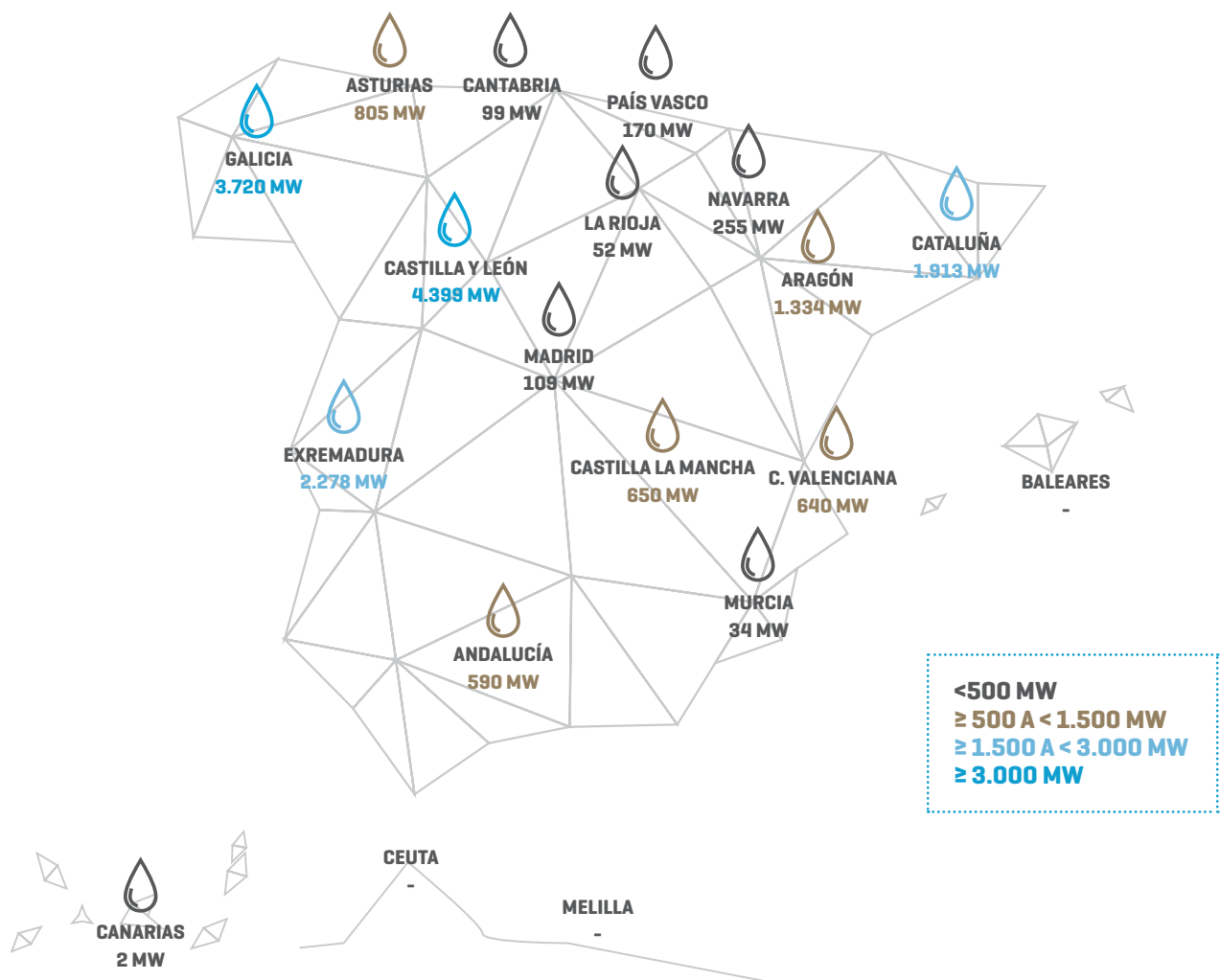
En comparación al resto de países europeos, en el 2018 España ha ocupado el séptimo lugar en energía generada con esta tecnología. Sin embargo, se sitúa por debajo de la mitad, en decimonovena posición, en términos de participación de la hidráulica sobre la generación total.

Potencia hidráulica instalada. Sistema eléctrico nacional [MW]

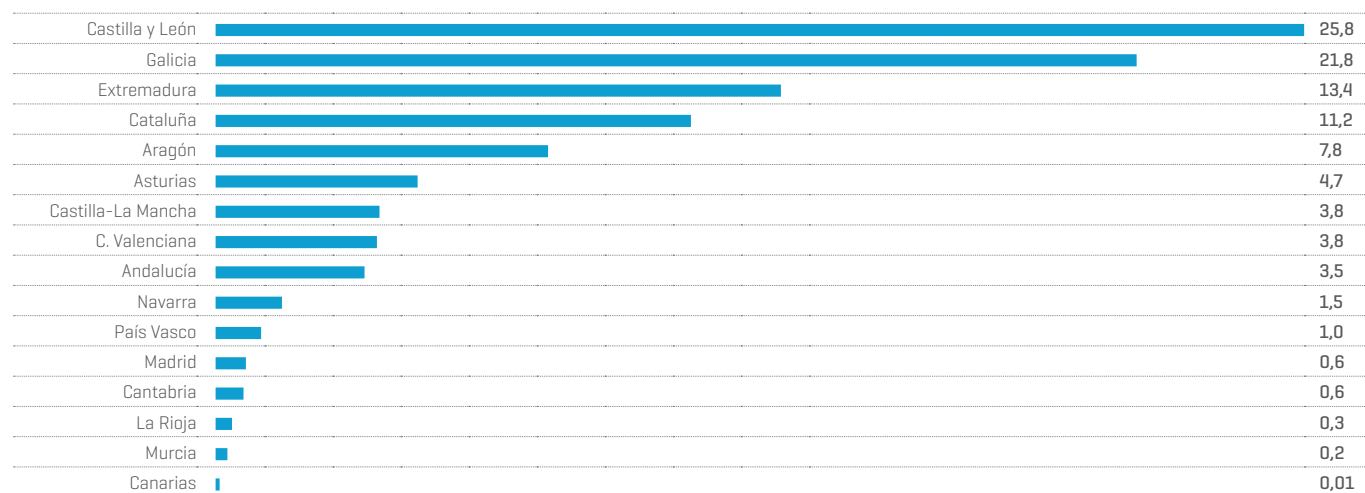


Fuente: Datos Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) hasta 2014 en hidráulica no UGH

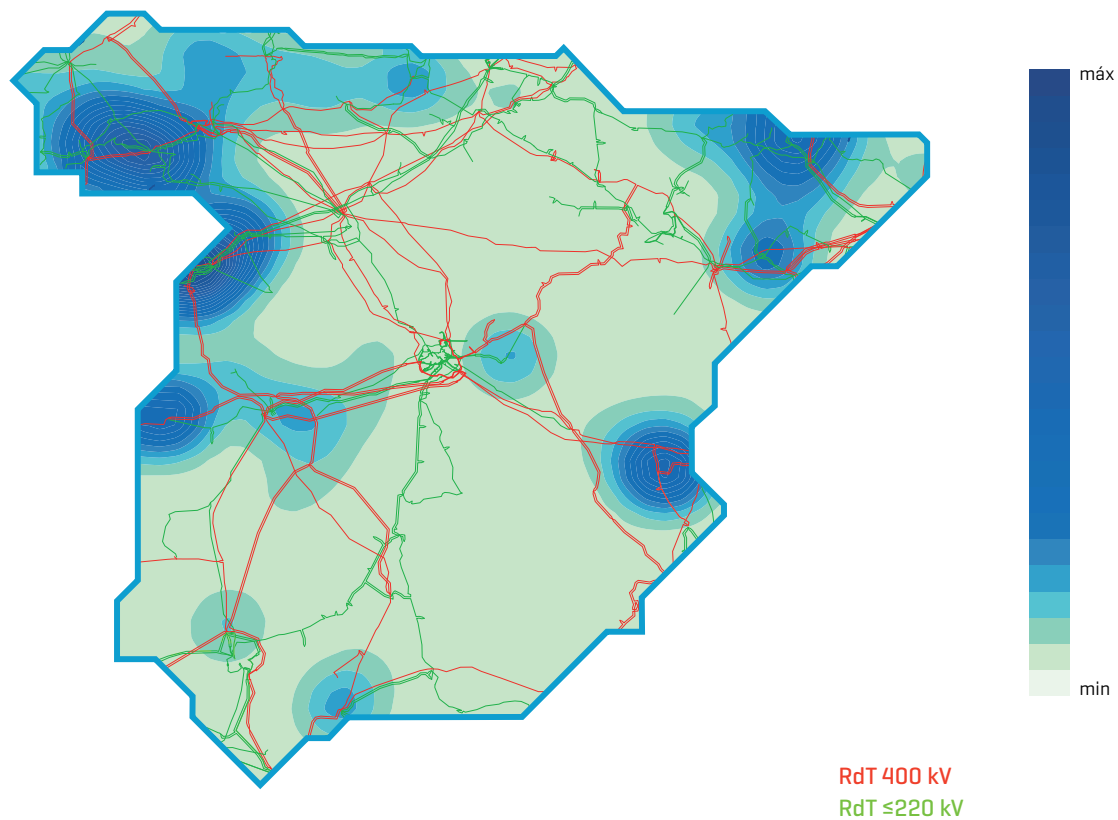
Potencia hidráulica instalada a 31.12.2018. Sistema eléctrico nacional por CC. AA.



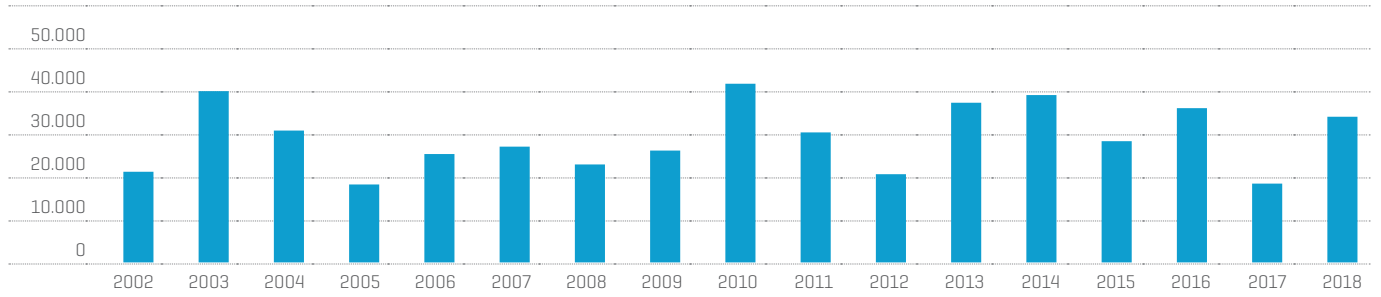
Potencia hidráulica de cada comunidad autónoma sobre la potencia hidráulica nacional [%]



Distribución geográfica peninsular de las instalaciones de energía hidráulica a 31.12.2018

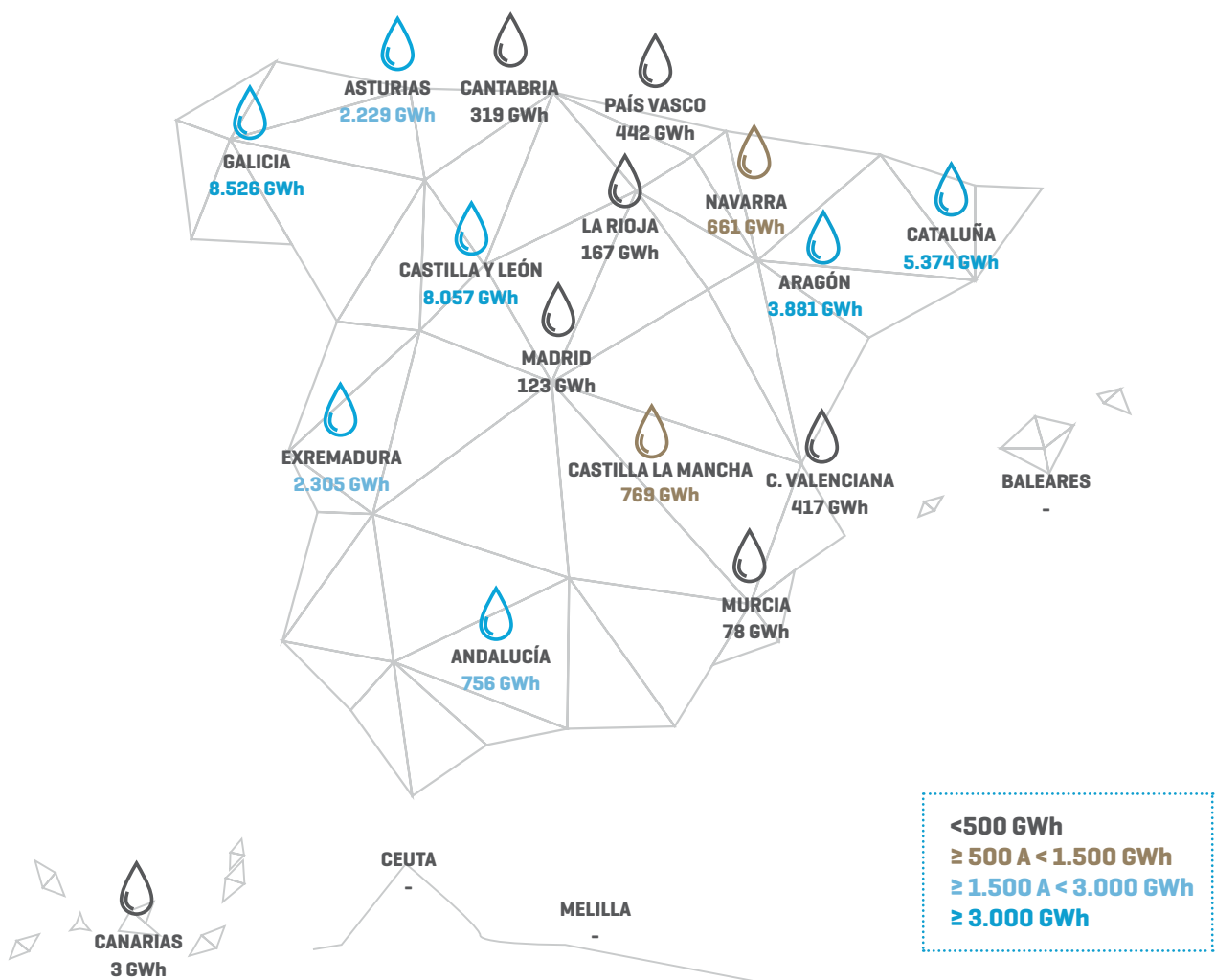


Generación hidráulica. Sistema eléctrico nacional [GWh]

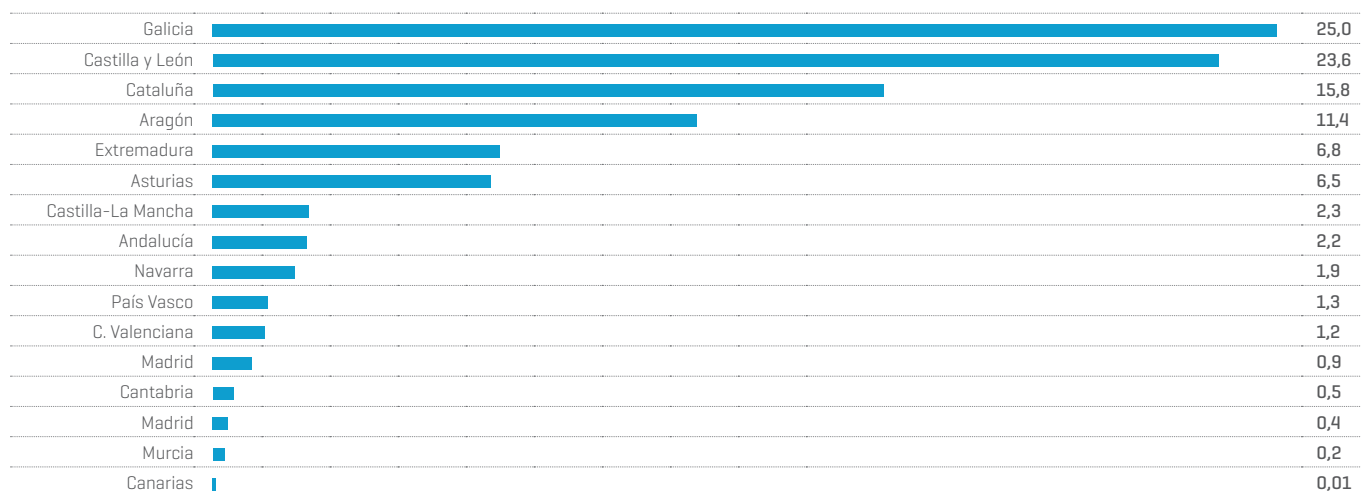


Datos de Islas Canarias disponibles desde 2006.

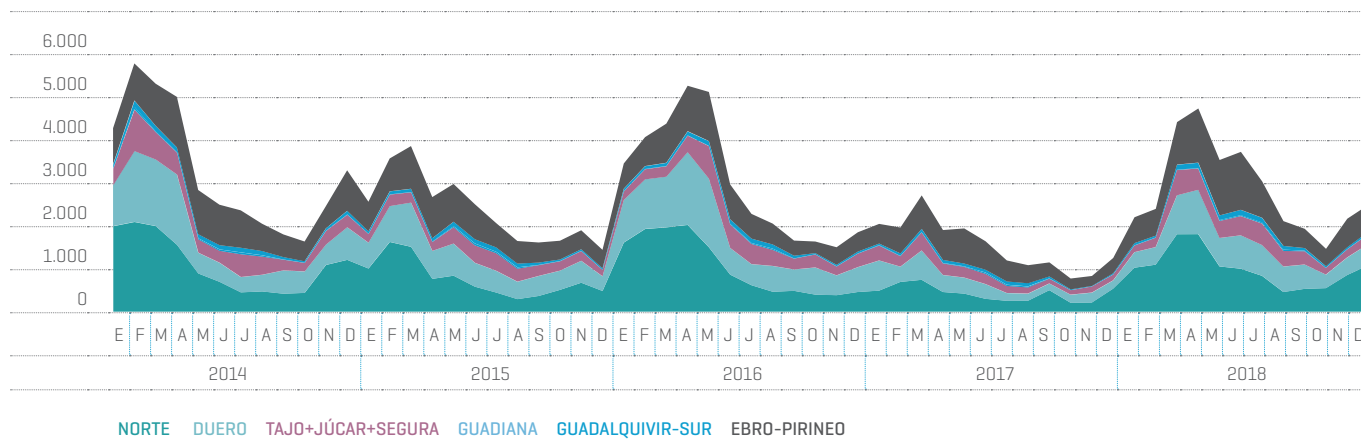
Generación hidráulica en el 2018. Sistema eléctrico nacional por CC. AA.



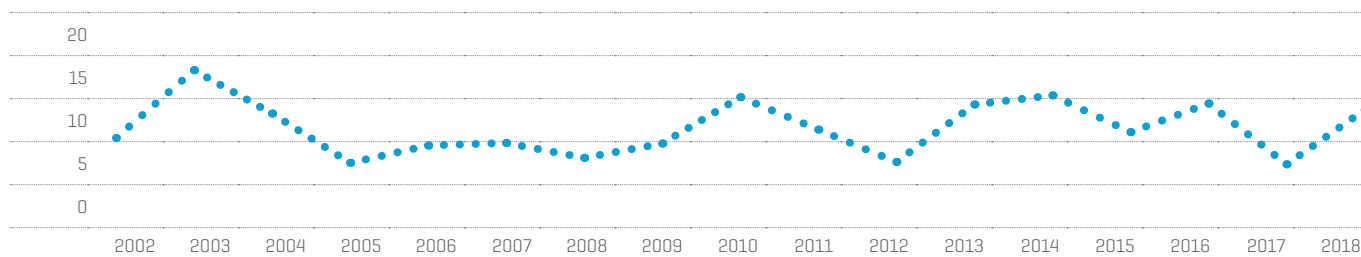
Generación hidráulica de cada comunidad autónoma sobre la generación hidráulica nacional [%]



Generación hidráulica por cuencas hidrográficas. Sistema eléctrico peninsular [GWh]



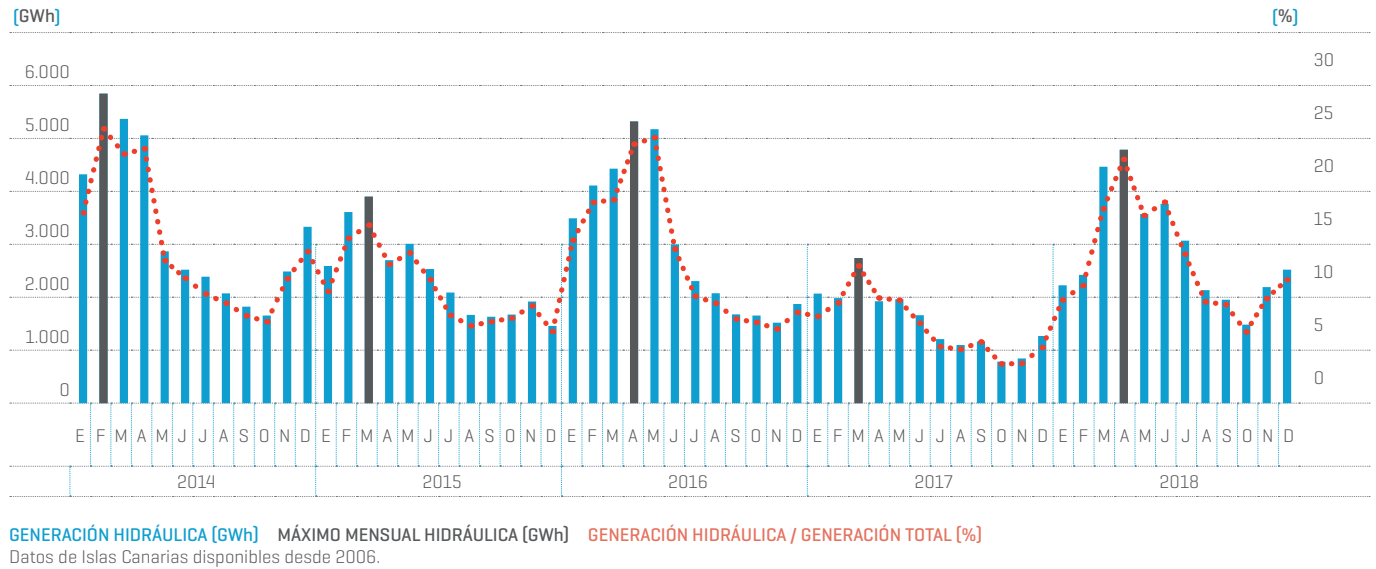
Participación de la hidráulica en la generación total. Sistema eléctrico nacional [%]



Datos de Islas Canarias disponibles desde 2006.

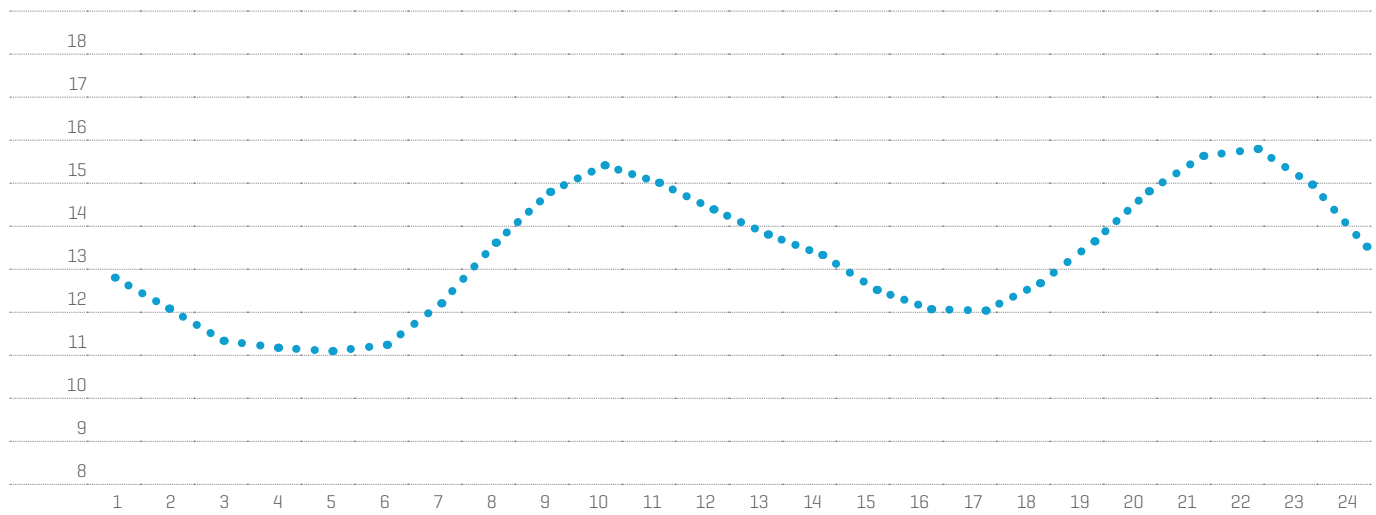
Generación hidráulica, máximos mensuales y participación en la generación total.

Sistema eléctrico nacional

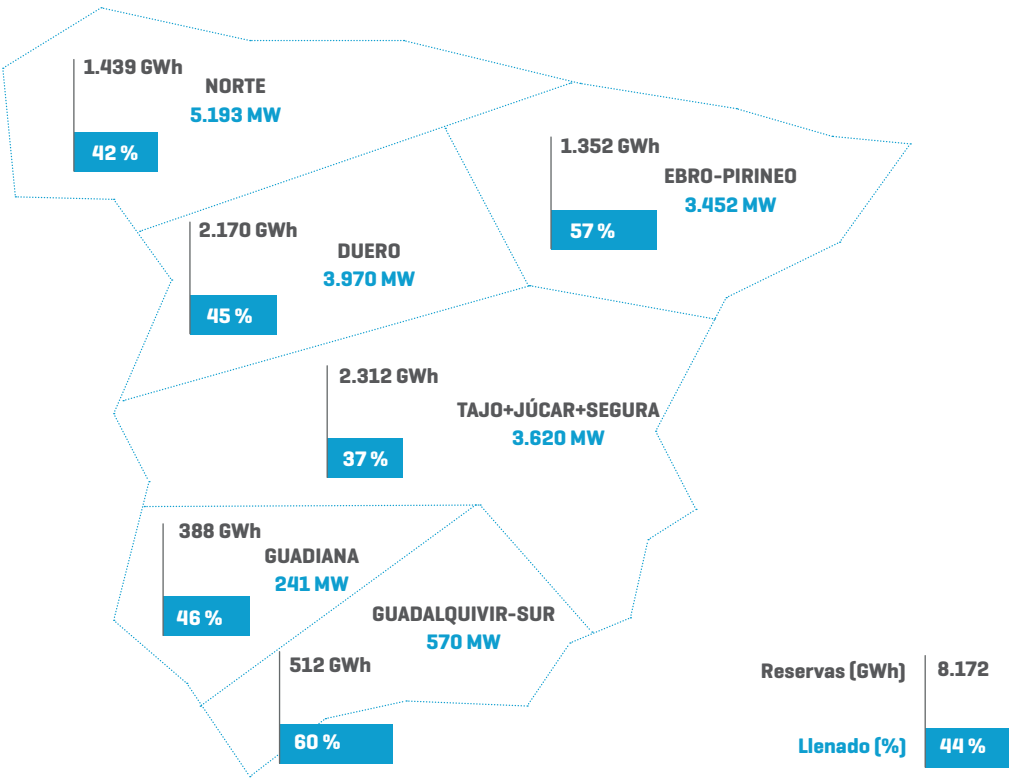


Perfil medio horario de la hidráulica sobre la generación total en el 2018 [%]

Sistema eléctrico nacional



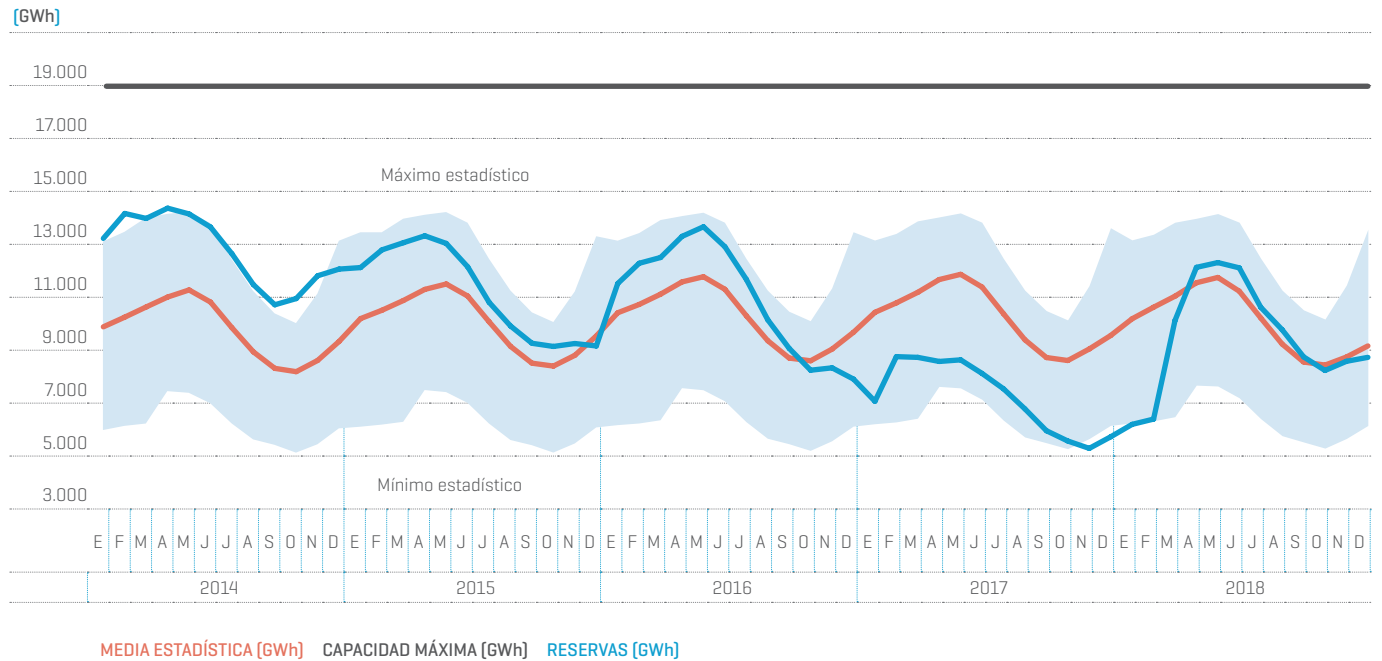
Potencia instalada y reservas hidroeléctricas a 31 de diciembre del 2018 por cuencas hidrográficas (GWh y %)



Valores extremos de las reservas peninsulares

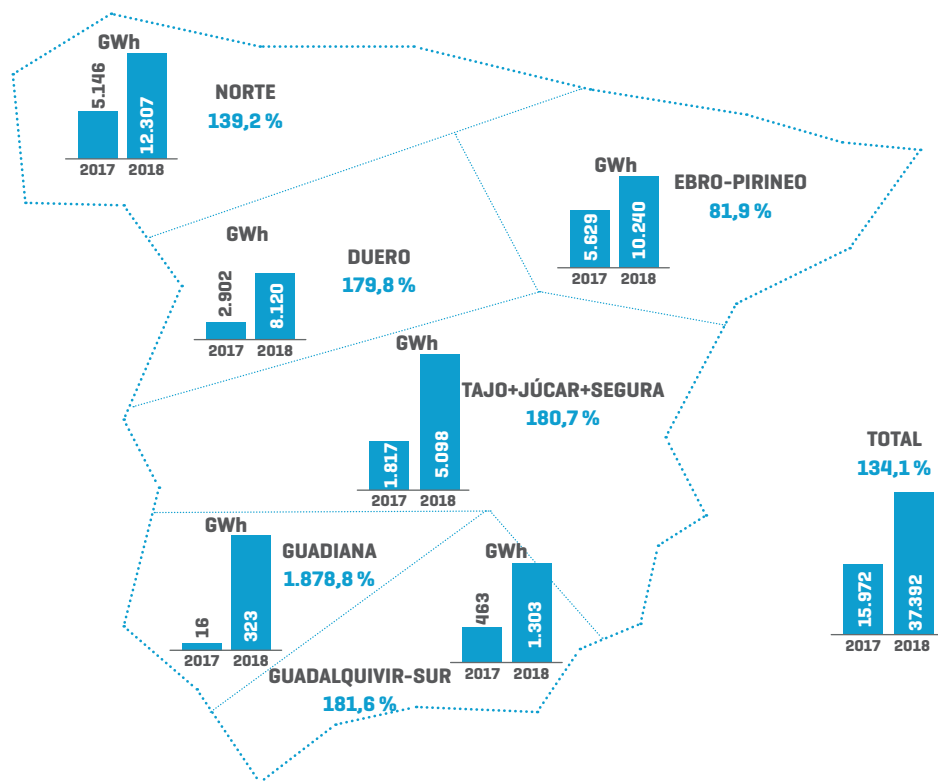
		2018			Valores históricos	
		GWh	Fecha	%	Fecha	%
Máximos	Anuales	7.347	14-jun.	81,9	mayo de 1969	92,0
	Hiperanuales	5.076	18-jun.	53,0	abril de 1979	91,1
	Conjunto	12.416	14-jun.	67,0	abril de 1979	86,6
Mínimos	Anuales	2.655	1-ene.	29,6	diciembre de 2017	24,1
	Hiperanuales	2.123	9-feb.	22,2	noviembre de 1983	17,6
	Conjunto	4.950	1-ene.	26,7	diciembre de 2017	23,0

Reservas hidroeléctricas totales. Sistema eléctrico peninsular

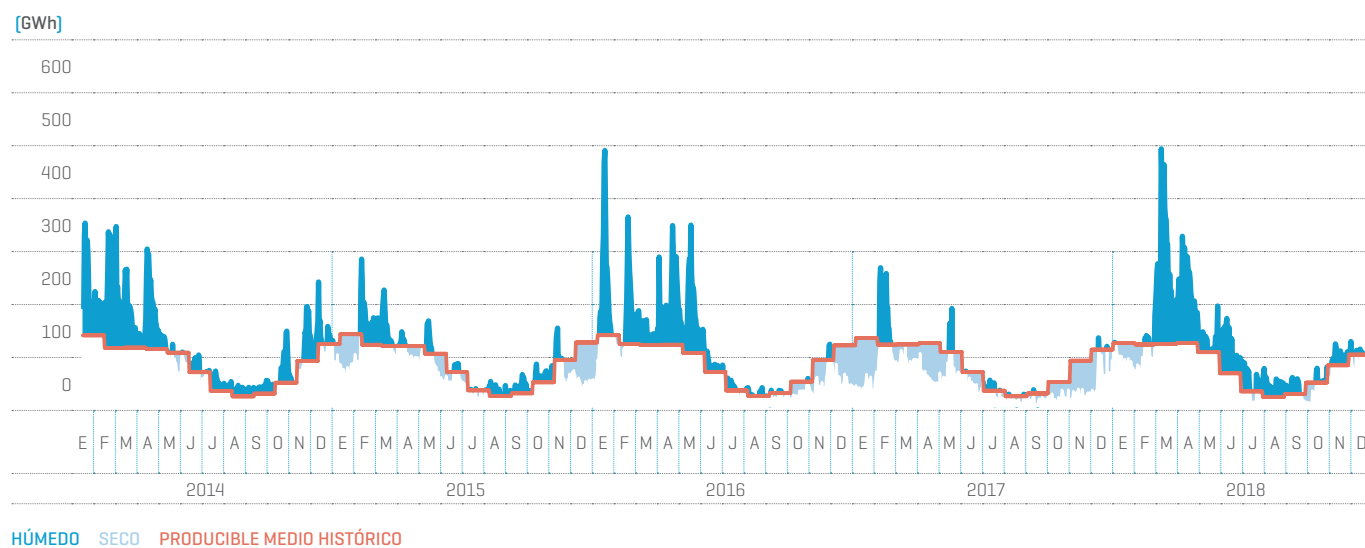


Máximo y mínimo estadístico: media de los valores máximos y mínimos de los últimos 20 años.

Producible hidráulico por cuencas hidrográficas y variación anual



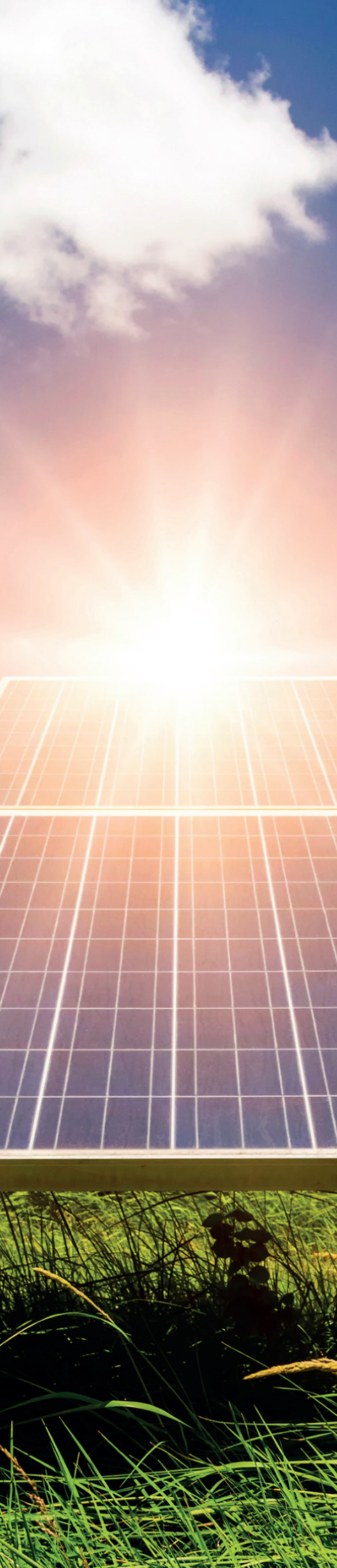
Energía producible hidráulica diaria comparada con el producible medio histórico. Sistema eléctrico peninsular



4

E	N	E	R	G	Í	A
D	E	L		S	O	L





La solar es la tercera
fuente renovable de
generación eléctrica
en España con
7.018 MW de
capacidad instalada
y 12.183 GWh de
generación en el
2018.

6,7 %
DE LA POTENCIA
INSTALADA
A NIVEL
NACIONAL

4,7 %
DE LA
GENERACIÓN
ELÉCTRICA
NACIONAL

12,1 % GENERACIÓN SOLAR RESPECTO AL TOTAL DE ENERGÍAS RENOVABLES

La potencia instalada de energía solar se situó a finales del 2018 en 7.018 MW [4.714 MW corresponde a solar fotovoltaica y 2.304 MW a solar térmica], lo que representa alrededor del 7 % del total de la potencia instalada en España.

Al igual que ha ocurrido con la eólica, la potencia solar se ha estabilizado en los últimos cinco años tras una larga senda de crecimiento continuado. Los incrementos más elevados de la fotovoltaica se registran en los años 2007 y 2008, siendo este último donde se alcanza la cifra récord de 2.733 nuevos MW. Este crecimiento continúa hasta el año 2013 con más de 250 MW instalados cada año de media, para permanecer desde entonces sin apenas variación.

En cuanto a la solar térmica, después del fuerte incremento del año 2012 con casi 1 GW de potencia instalada, desde el año 2014 la potencia se mantiene estable, registrando 2.304 MW a finales del 2018.

La generación solar en España, al igual que ocurre con la potencia, se ha ido moderando en los últimos años, reduciéndose ligeramente en el 2016 y, significativamente, este último año. Durante el año 2018 se generan 12.183 GWh, un 11,4 % por debajo del año anterior y el valor más bajo

desde el año 2012 [11.650 GWh]. Esta producción representa el 4,7 % del total de la generación anual, 3 % para la fotovoltaica y el restante 1,7 % para la solar térmica.

El mes de julio es el de mayor producción de ambas tecnologías. Durante el 2018, el máximo mensual de producción con fotovoltaica se registró en julio y resultó un 1,9 % superior al del año anterior, siendo el más alto de los últimos tres años. La estacionalidad es un factor importante en esta tecnología y condiciona enormemente sus producciones a lo largo del año, así desde mayo hasta agosto la generación presenta valores bastante similares, mientras que cae hasta casi la mitad en los meses de noviembre a febrero.

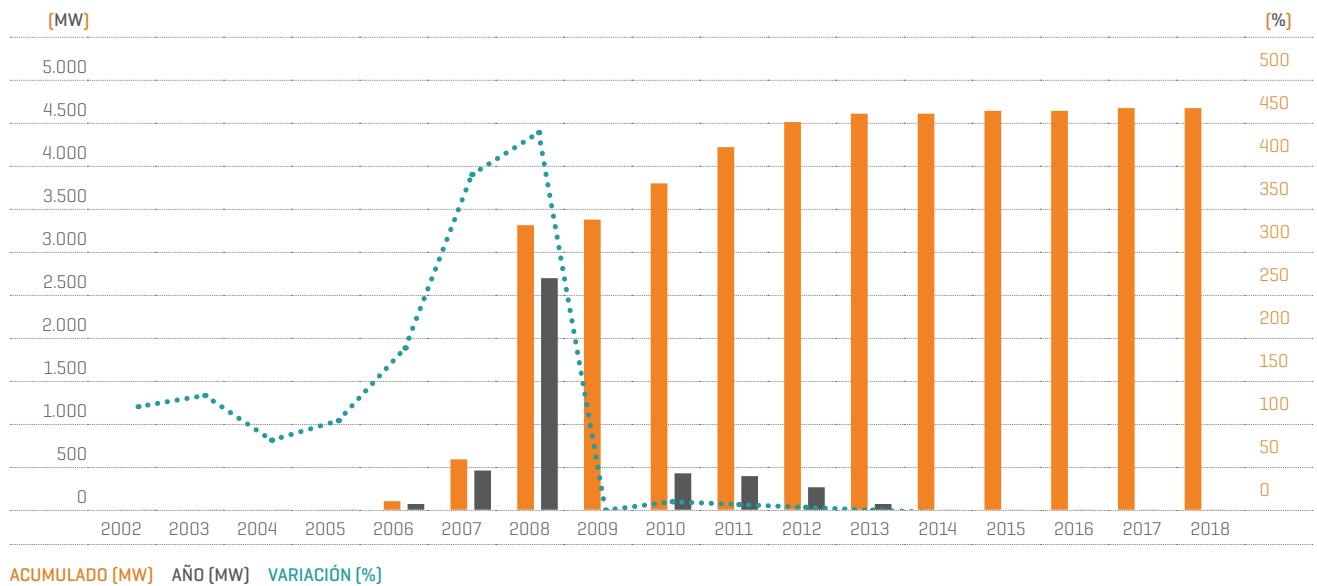
En el caso de la solar térmica sucedió algo similar: también fue julio el mes de mayor generación, superando en 5,7 % el registro del 2017 y convirtiéndose en el más alto desde el 2016. La estacionalidad de esta tecnología es similar a la de la fotovoltaica, aunque su producción se reparte de manera más homogénea a lo largo del día debido a la capacidad de estas centrales de almacenar parte del calor que obtienen de los rayos solares y utilizarlo en horas posteriores a su captación.

Por comunidades autónomas, el reparto de ambas tecnologías solares es bien distinto. Castilla-La Mancha es la región con más potencia solar fotovoltaica instalada con casi un 20 % de toda la potencia nacional, seguida muy de cerca por Andalucía y algo más lejos por Extremadura y Castilla y León. Solo estas cuatro comunidades engloban el 61 % de la potencia fotovoltaica instalada en España. Por el lado contrario, destacan las comunidades de la cornisa cantábrica, todas ellas por debajo del 1 % respecto al conjunto nacional.

En el caso de la solar térmica tan solo seis comunidades autónomas tienen este tipo de instalaciones, siendo Andalucía la región con más potencia instalada seguida por Extremadura, acaparando entre ambas el 80 % de la potencia total instalada de esta tecnología.

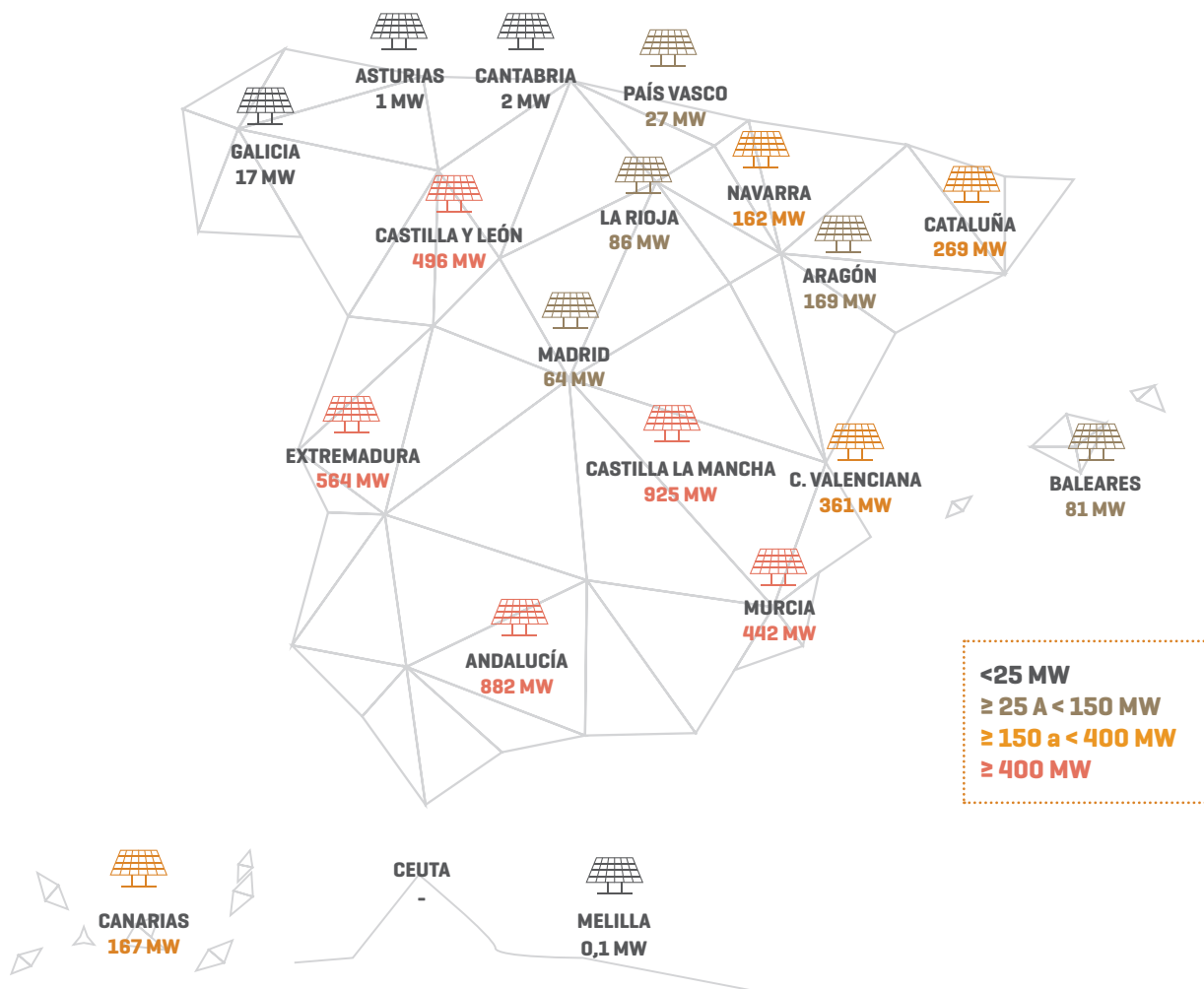
En cuanto a la situación de esta tecnología en Europa, España se encuentra en el quinto lugar por potencia solar instalada, muy por detrás de Alemania que es el líder indiscutible con casi 44 GW solares instalados. Sin embargo, si se mide el peso que esta tecnología tiene sobre el total de la capacidad instalada en cada país, España caería varios puestos hasta el décimo tercer lugar. No obstante, este año ocupa el tercer lugar en producción y en el ranking de contribución de la solar al total de la generación de cada país, España se sitúa en quinto lugar, por detrás de Italia, Grecia, Alemania y Bélgica. Si se compara el ratio de generación sobre la potencia instalada, España se situaría en segunda posición, tras Estonia y seguida de Portugal.

Potencia solar fotovoltaica instalada. Sistema eléctrico nacional

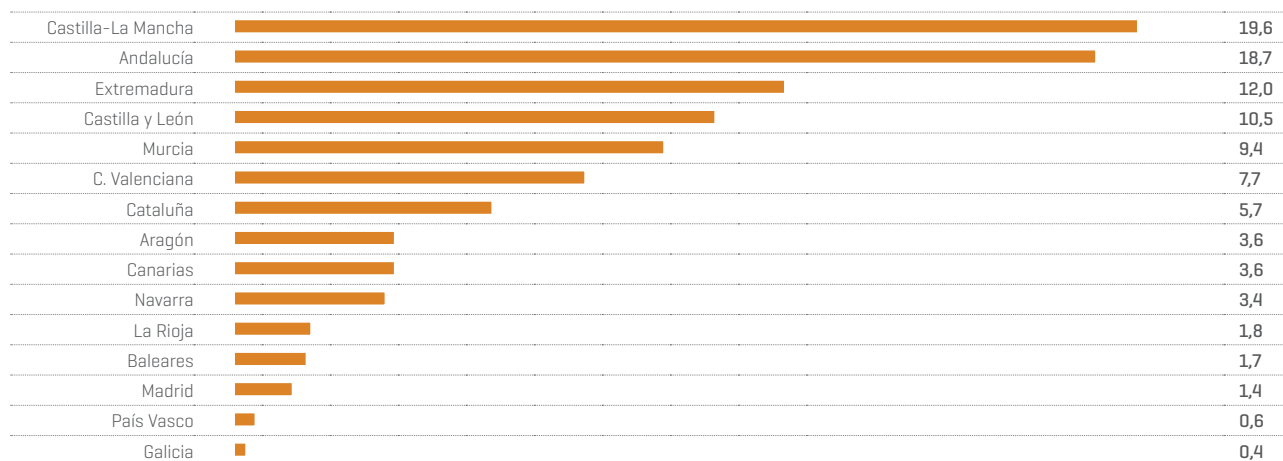


Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) hasta 2014. Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde el 2006 y Melilla desde el 2007.

Potencia solar fotovoltaica instalada a 31.12.2018. Sistema eléctrico nacional por CC.AA. (MW)

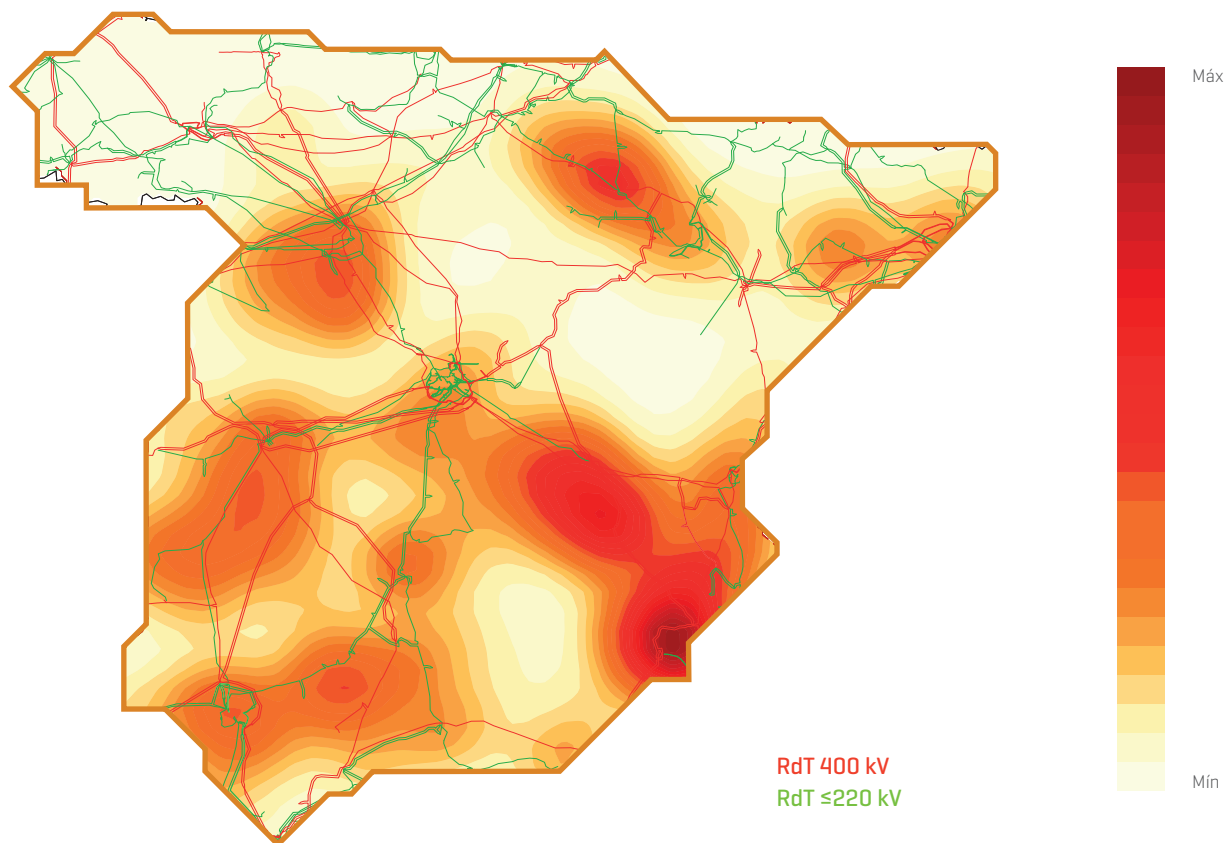


Potencia solar fotovoltaica de cada comunidad autónoma sobre la potencia fotovoltaica nacional a 31.12.2018

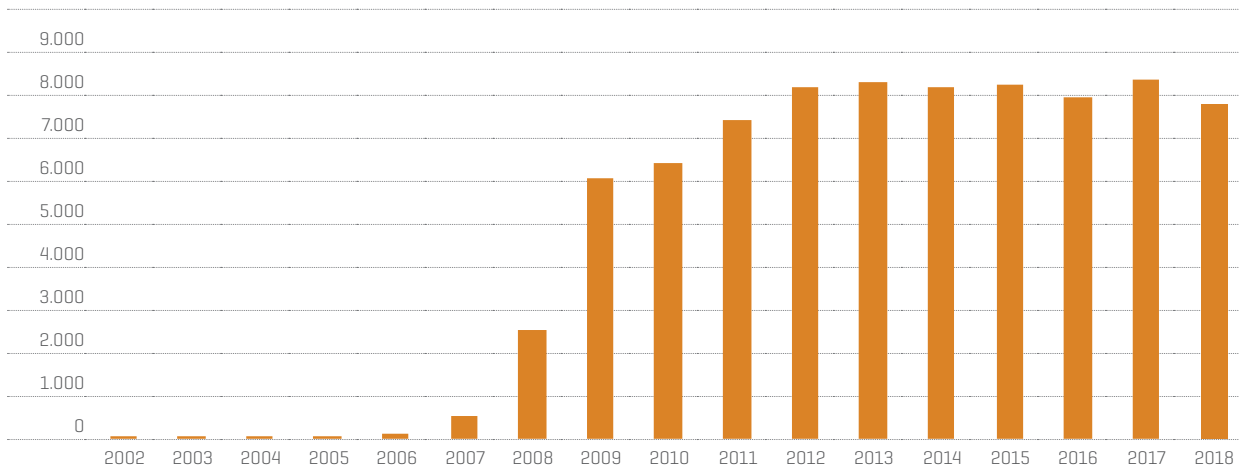


No se incluye Cantabria, Asturias y Melilla ya que su participación en esta tecnología es muy pequeña y no se aprecia a efectos del gráfico.

Distribución geográfica peninsular de las instalaciones de energía solar fotovoltaica a 31.12.2018

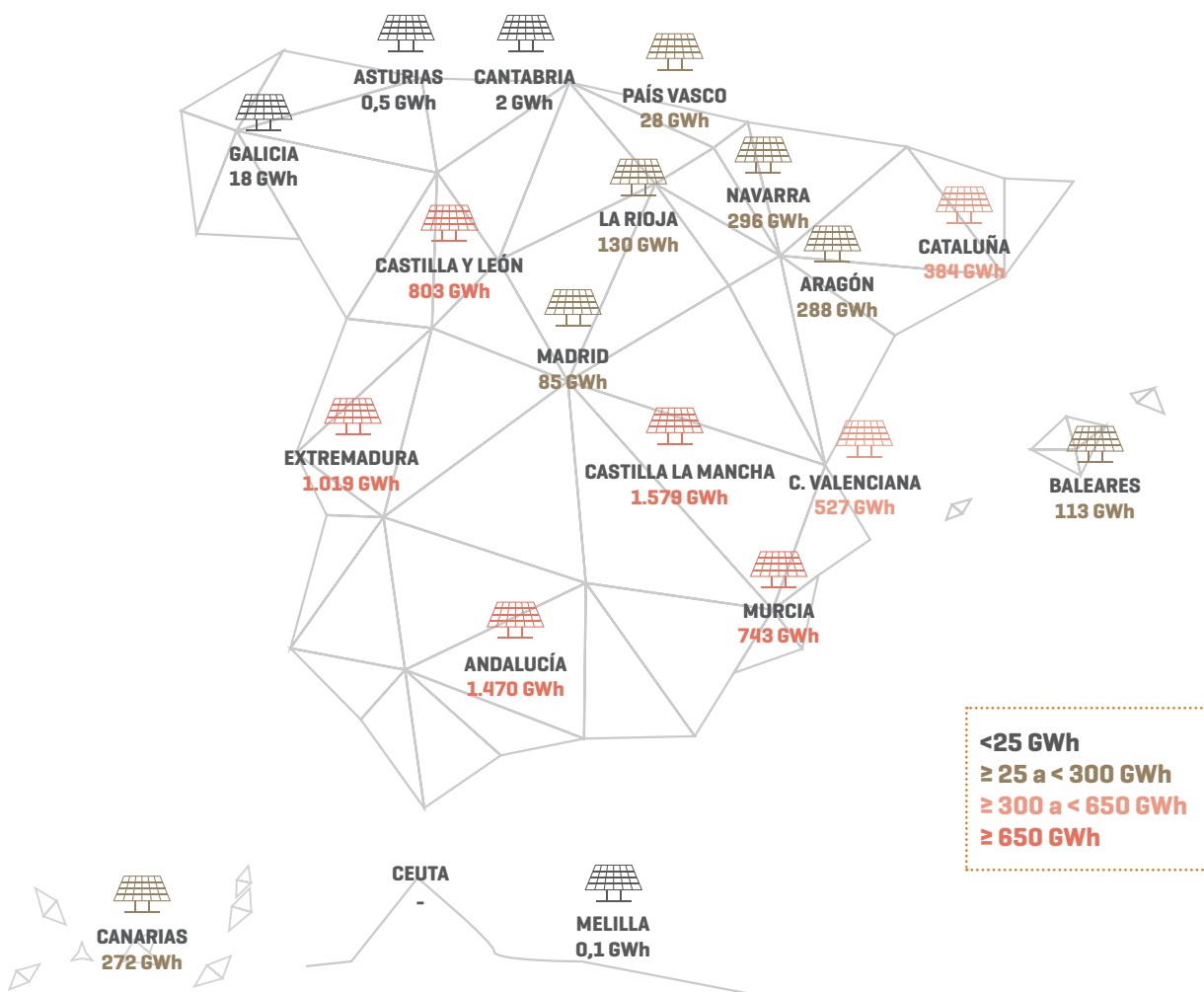


Generación solar fotovoltaica. Sistema eléctrico nacional [GWh]

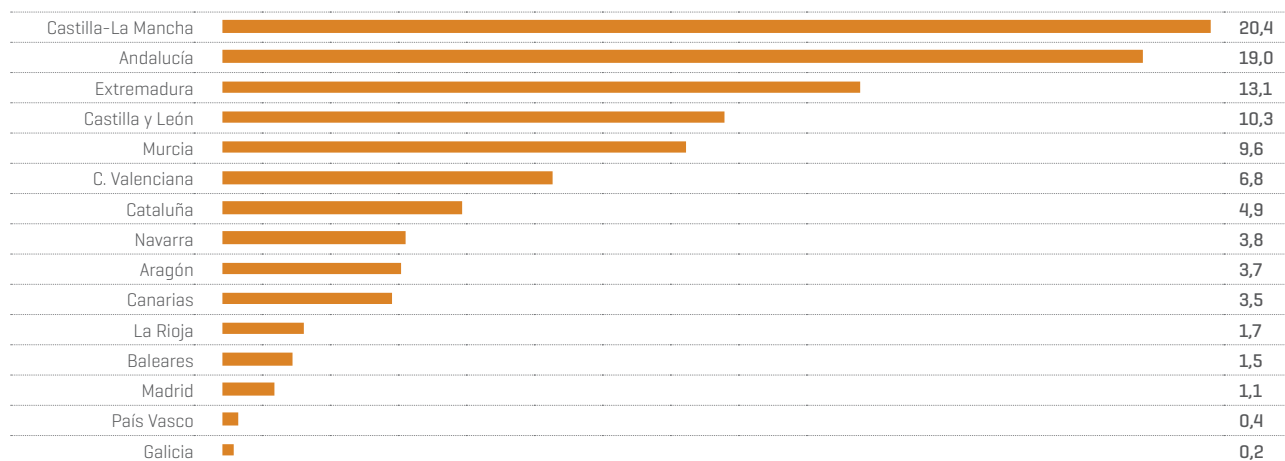


Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde el 2006 y Melilla desde el 2007.

Generación solar fotovoltaica en el 2018. Sistema eléctrico nacional por CC. AA. [GWh]

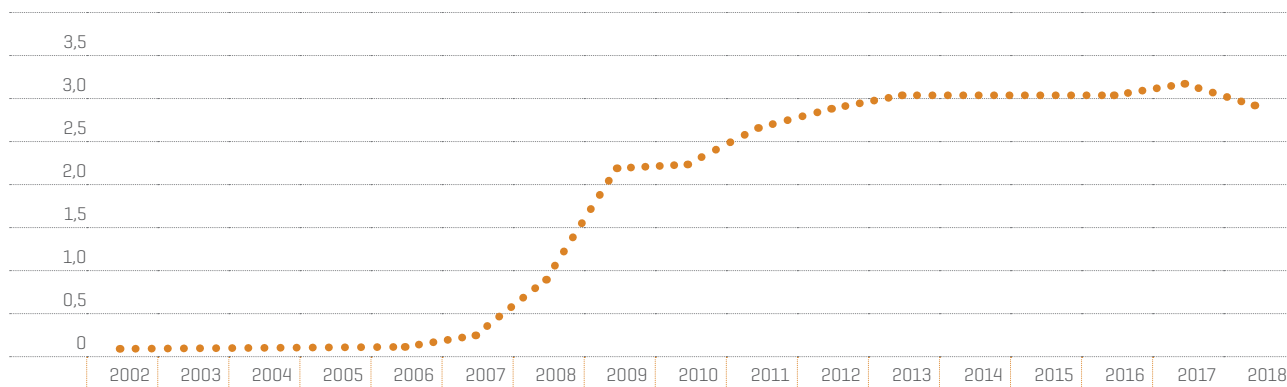


Generación solar fotovoltaica de cada comunidad autónoma sobre la generación fotovoltaica nacional [%]



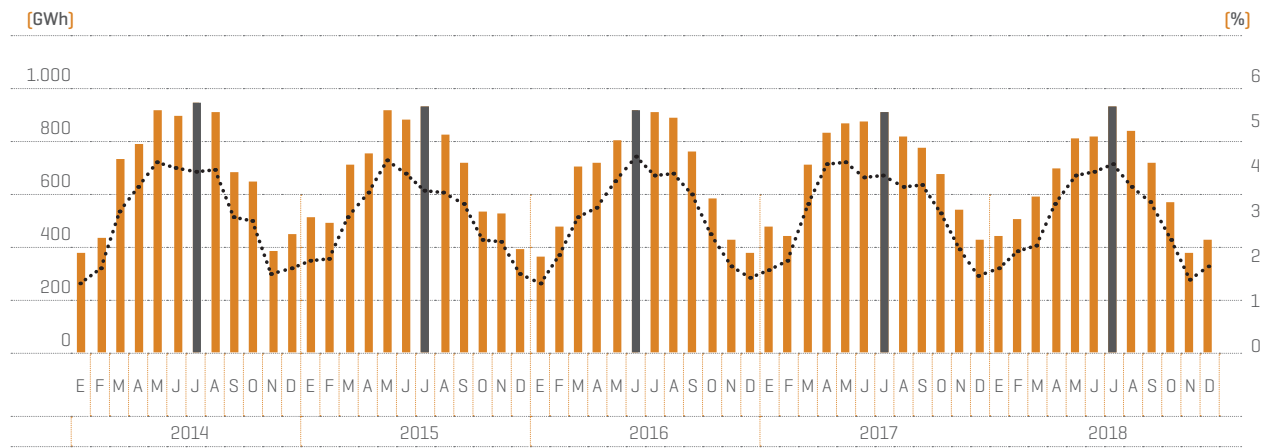
No se incluye Cantabria, Asturias y Melilla ya que su participación en esta tecnología es muy pequeña y no se aprecia a efectos del gráfico.

Participación de la generación solar fotovoltaica en la generación total. Sistema eléctrico nacional [%]



Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde el 2006 y Ceuta y Melilla desde el 2007.

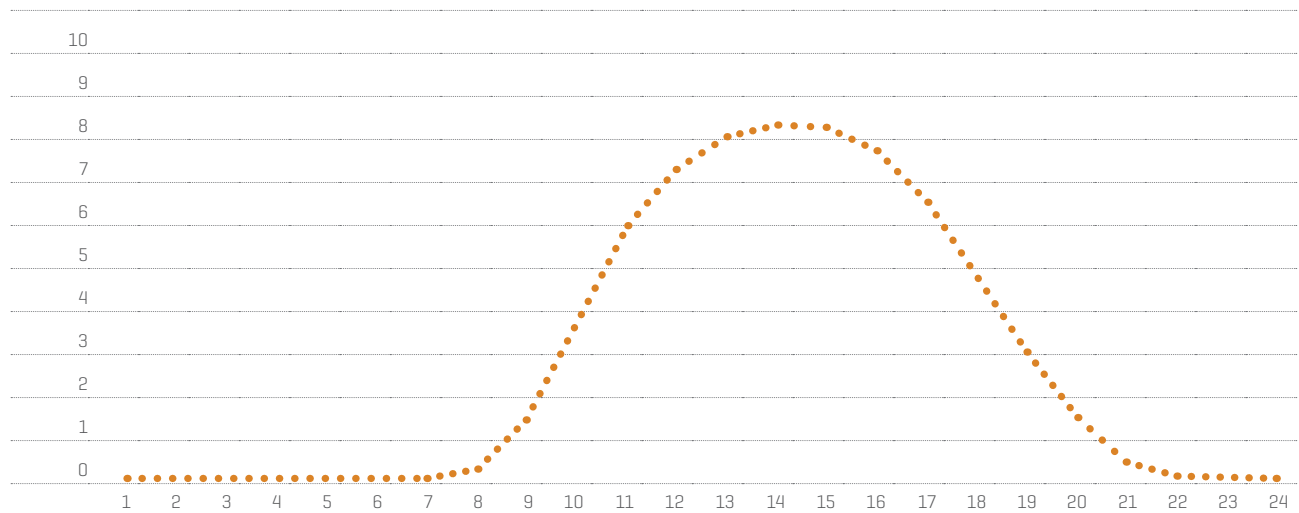
Generación solar fotovoltaica, máximos mensuales y participación en la generación total. Sistema eléctrico nacional



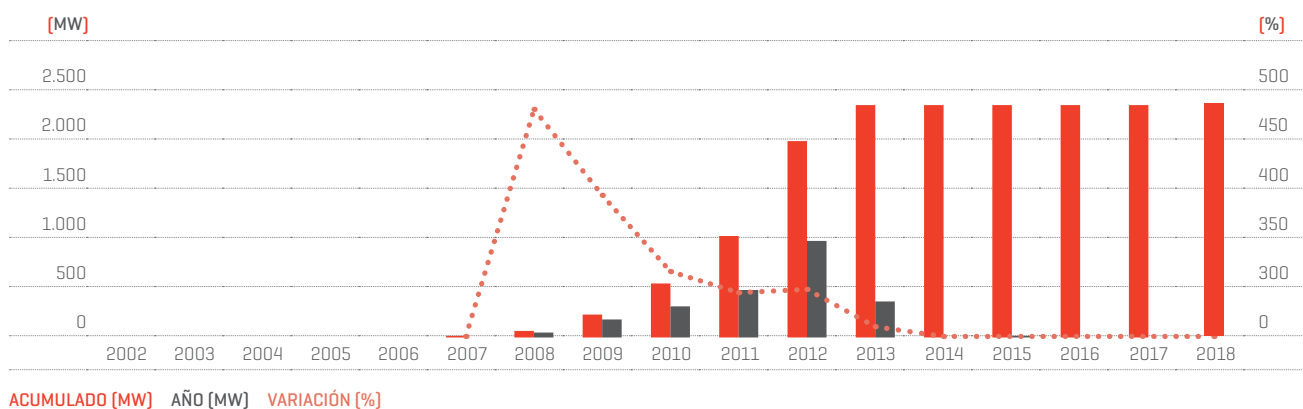
GENERACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA [GWh] MÁXIMO MENSUAL [GWh] GENERACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA / GENERACIÓN TOTAL [%]

Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde el 2006 y Ceuta y Melilla desde el 2007.

Perfil medio horario de la solar fotovoltaica sobre la generación total en el 2018. Sistema eléctrico nacional [%]

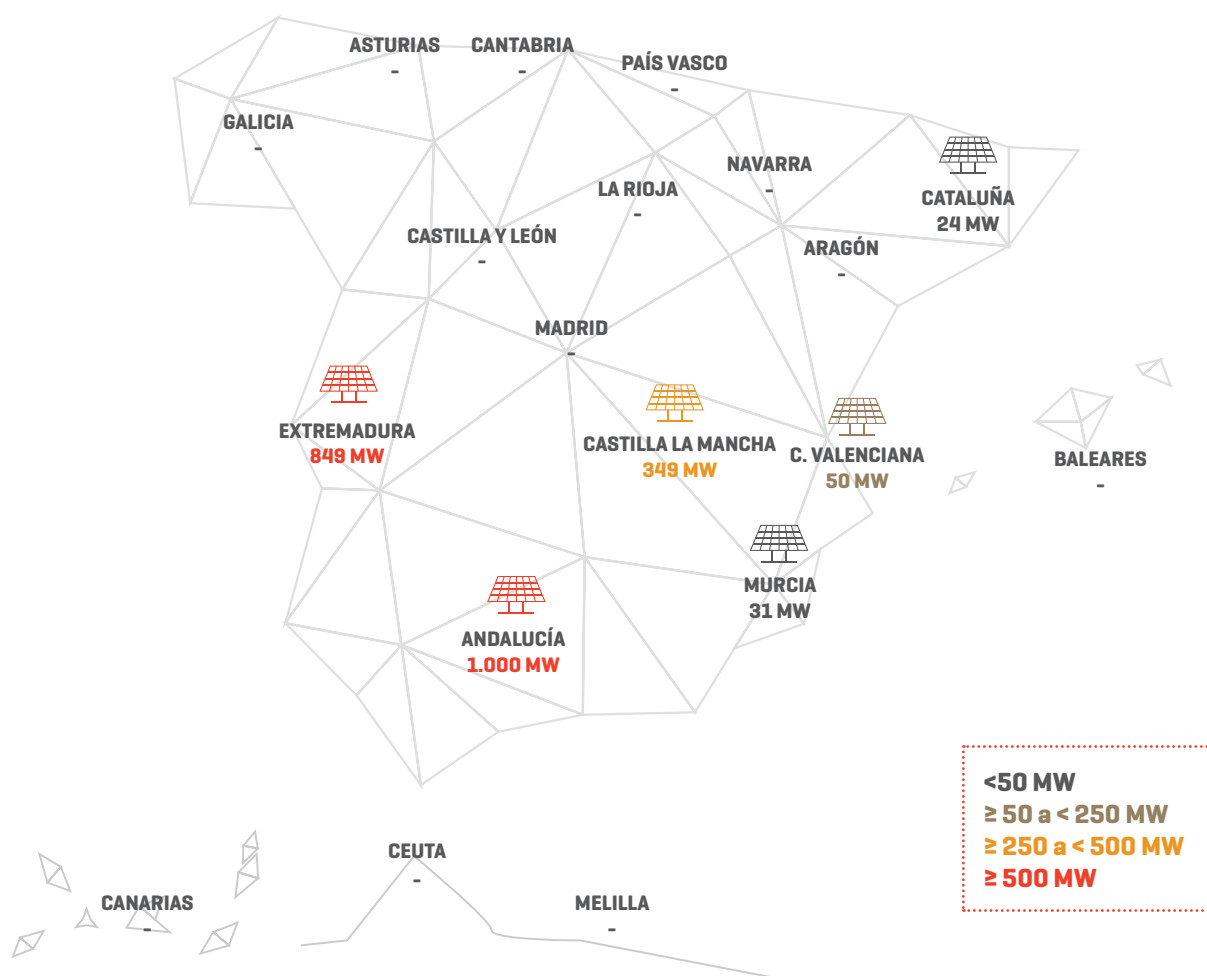


Potencia solar térmica instalada. Sistema eléctrico nacional

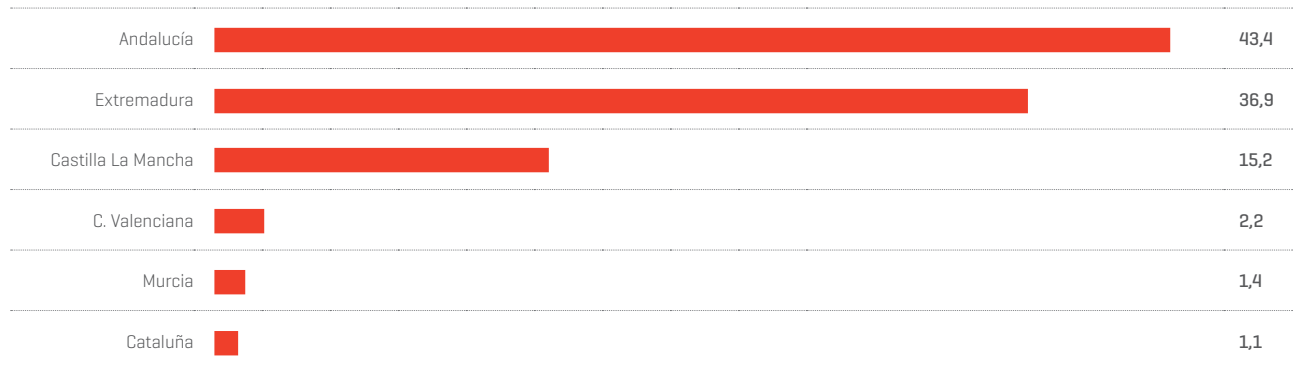


Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) hasta el 2014

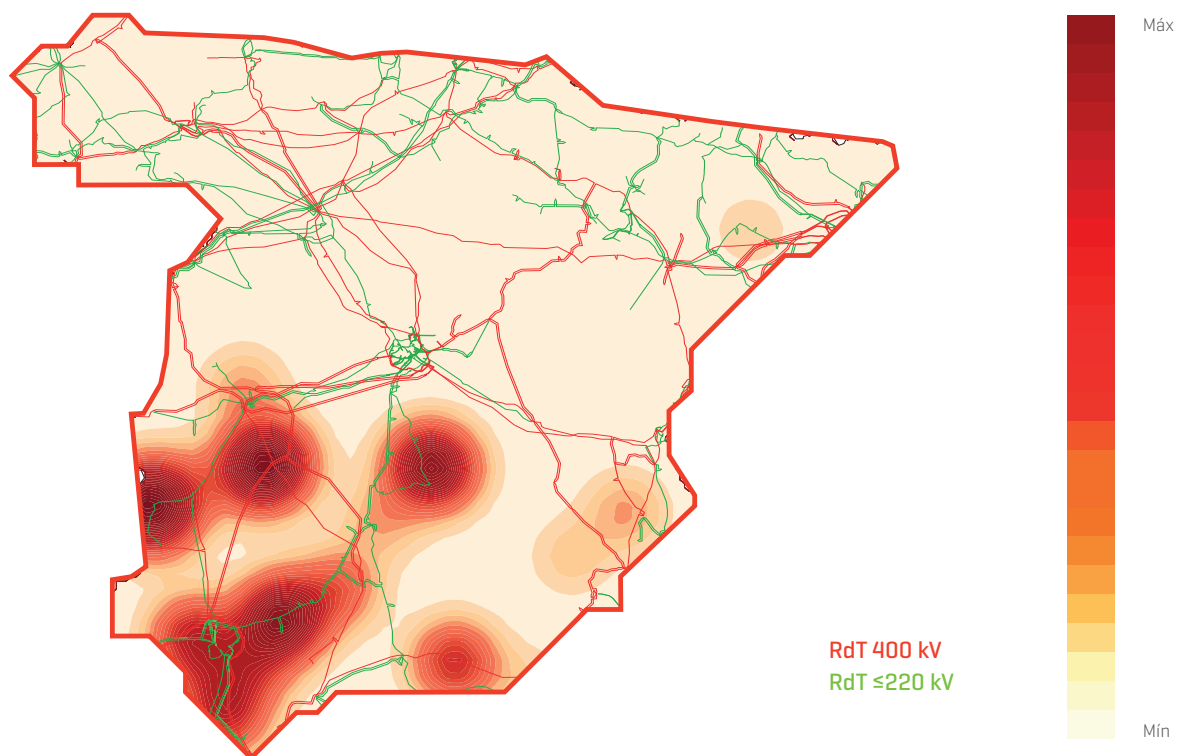
Potencia solar térmica instalada a 31.12.2018. Sistema eléctrico nacional por CC. AA. [MW]



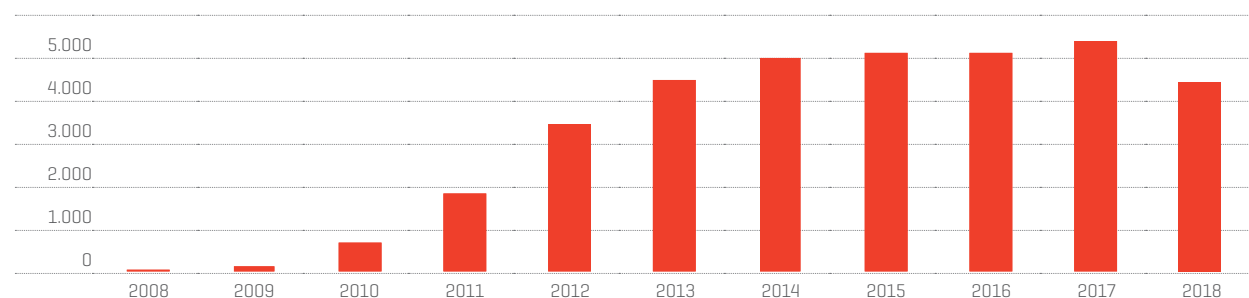
Potencia solar térmica de cada comunidad autónoma sobre la potencia solar térmica nacional [%]



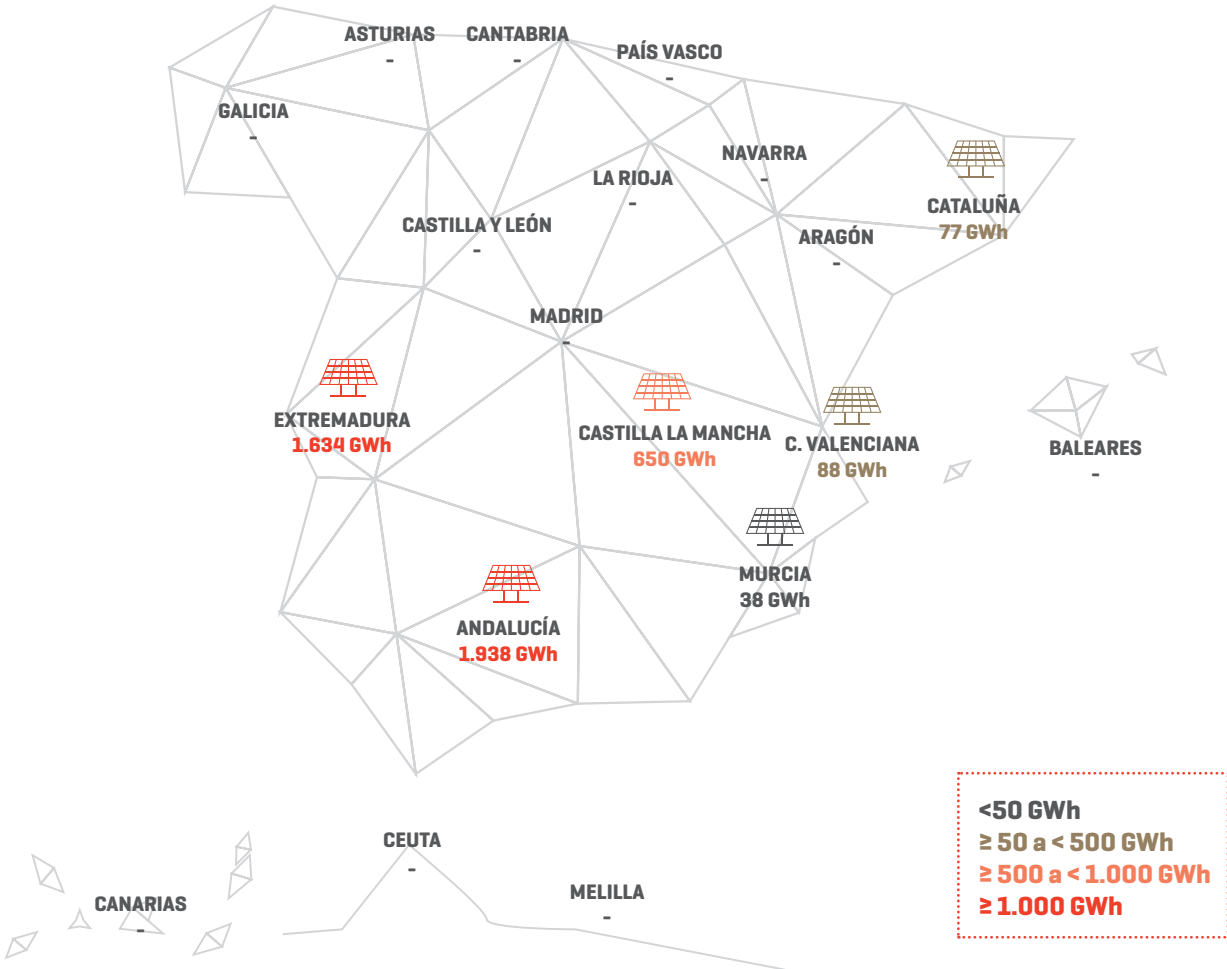
Distribución geográfica peninsular de las instalaciones de energía solar térmica a 31.12.2018



Generación solar térmica. Sistema eléctrico nacional [GWh]



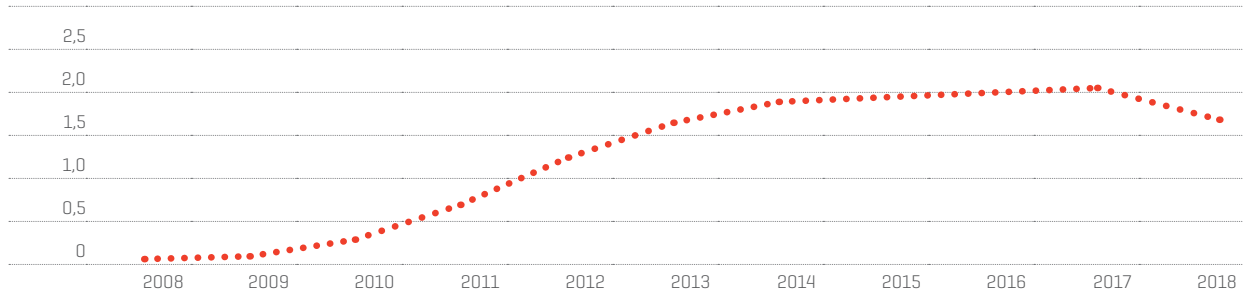
Generación solar térmica en el 2018. Sistema eléctrico nacional por CC. AA. [GWh]



Generación solar térmica de cada comunidad autónoma sobre la generación térmica nacional [%]

Andalucía		43,8
Extremadura		36,9
Castilla-La Mancha		14,7
C. Valenciana		2,0
Cataluña		1,7
Murcia		0,9

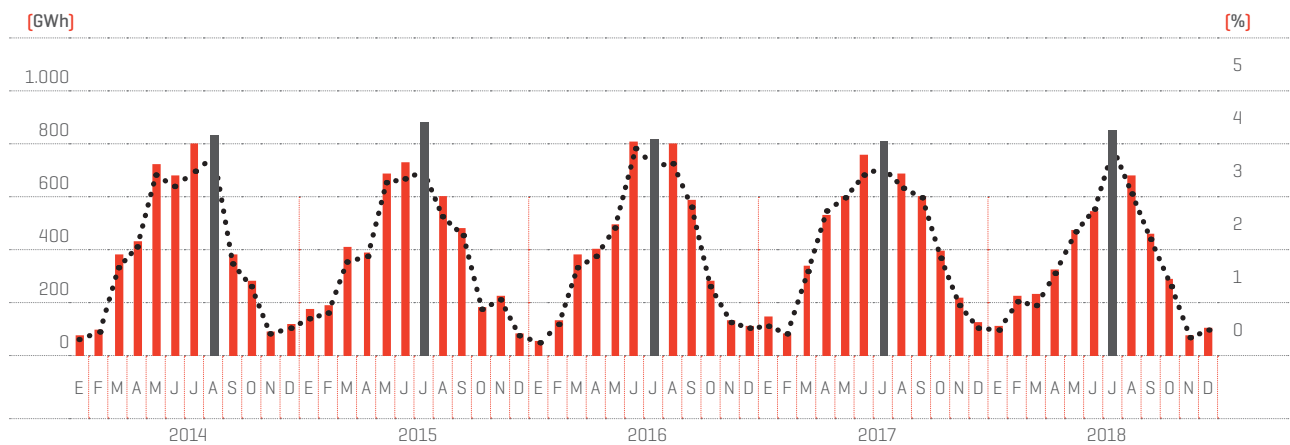
Participación de la generación solar térmica en la generación total. Sistema eléctrico nacional [%]



Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde el 2006 y Ceuta y Melilla desde el 2007.

Generación solar térmica nacional, máximos mensuales y participación en la generación total.

Sistema eléctrico nacional

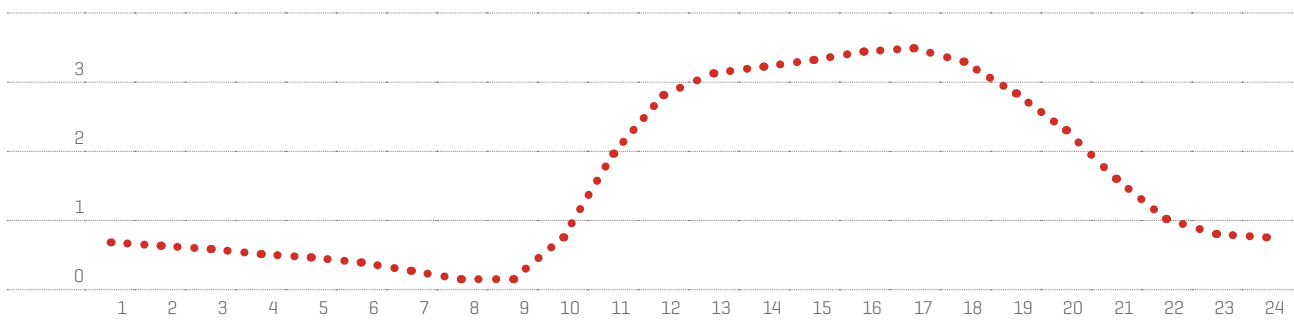


GENERACIÓN SOLAR TÉRMICA (GWh) MÁXIMO MENSUAL (GWh) GENERACIÓN SOLAR TÉRMICA / GENERACIÓN TOTAL (%)

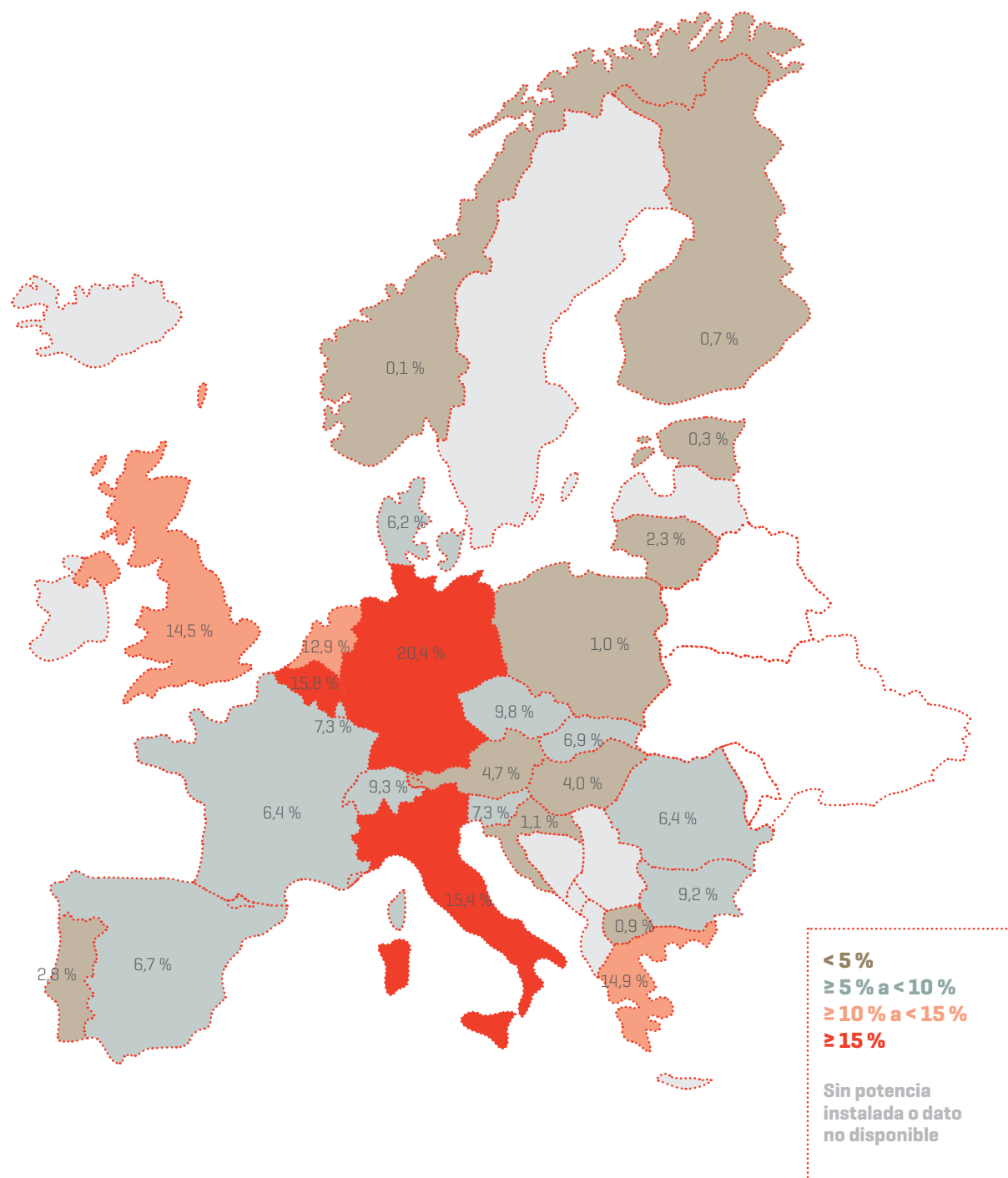
Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde el 2006 y Ceuta y Melilla desde el 2007.

Perfil medio horario de la solar térmica sobre la generación total en el 2018.

Sistema eléctrico nacional. [%]



Potencia solar sobre potencia total en los países miembros de ENTSO-E en el 2018 (%)



Fuente: ENTSO-E Data Portal 20/05/2019. Gran Bretaña incluye los datos correspondientes a Irlanda del Norte.

5

		E	N	E	R	G	Í	A	
			D	E		L	A		
T	I	E	R	R	A		Y		
			D	E	L		M	A	R





El conjunto de renovables con origen muy diverso, encabezadas por la biomasa, representaban a finales del 2018 el 1 % de la potencia instalada en España y algo menos del 2 % de la producción global.

1.038

MW

POTENCIA
INSTALADA
EN EL 2018

+0,5 %

RESPECTO AL
2017

4.455
GWh
GENERACIÓN OTRAS
RENOVABLES

MENOS DEL
2 %
DE LA GENERACIÓN
ELÉCTRICA NACIONAL

En este apartado se recoge información agregada de un grupo de tecnologías renovables de origen muy diverso que conjuntamente representan el 2,1 % de la potencia renovable y el 1 % del total de la potencia instalada en España a finales del 2018. Se pueden distinguir cuatro bloques: biomasa y biogás (860,5 MW); residuos renovables identificados como el 50 % de los residuos sólidos urbanos (161,5 MW); hidroeléctrica, central instalada en la isla de El Hierro (11,4 MW), e hidráulica marina de (4,8 MW).

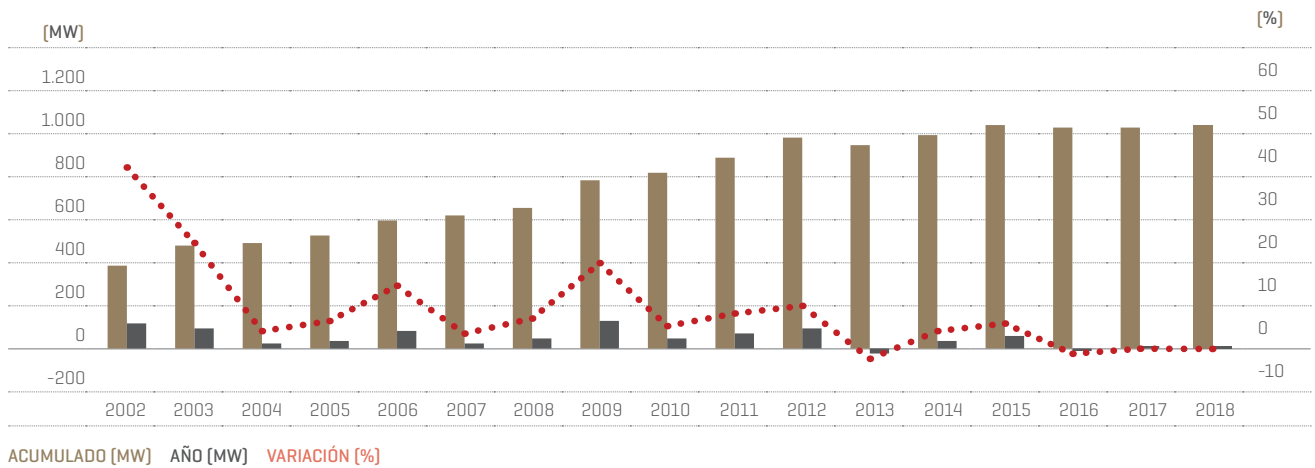
Cabe destacar que la evolución de este agregado de energías ha sido creciente durante más de una década, pasando de 379 MW de potencia en el año 2002 a 1.038 MW en el 2018. No obstante, su participación en el mix de generación español es aún residual, no alcanzando ningún año el 2 %.

Por su particularidad, resulta relevante destacar el caso concreto de la central hidroeléctrica de Gorona del Viento que en el 2018 ha cubierto algo más del 56 % de la generación de la isla de El Hierro con energía renovable, llegando a ser 100 % renovable el 28,2 % de los días. Se han alcanzado nuevos récords de integración de energía renovable, consiguiendo en el mes de julio un abastecimiento del 95,4 % con generación renovable.

Por comunidades autónomas, Andalucía es claramente la región con más potencia instalada a nivel nacional, con más del 22 % de toda la potencia instalada de este grupo de renovables. Le siguen, por este orden, País Vasco, Cataluña y Asturias. Esta última comunidad adelantó a Galicia en el 2018, al incrementar su potencia en más de un 5 %.

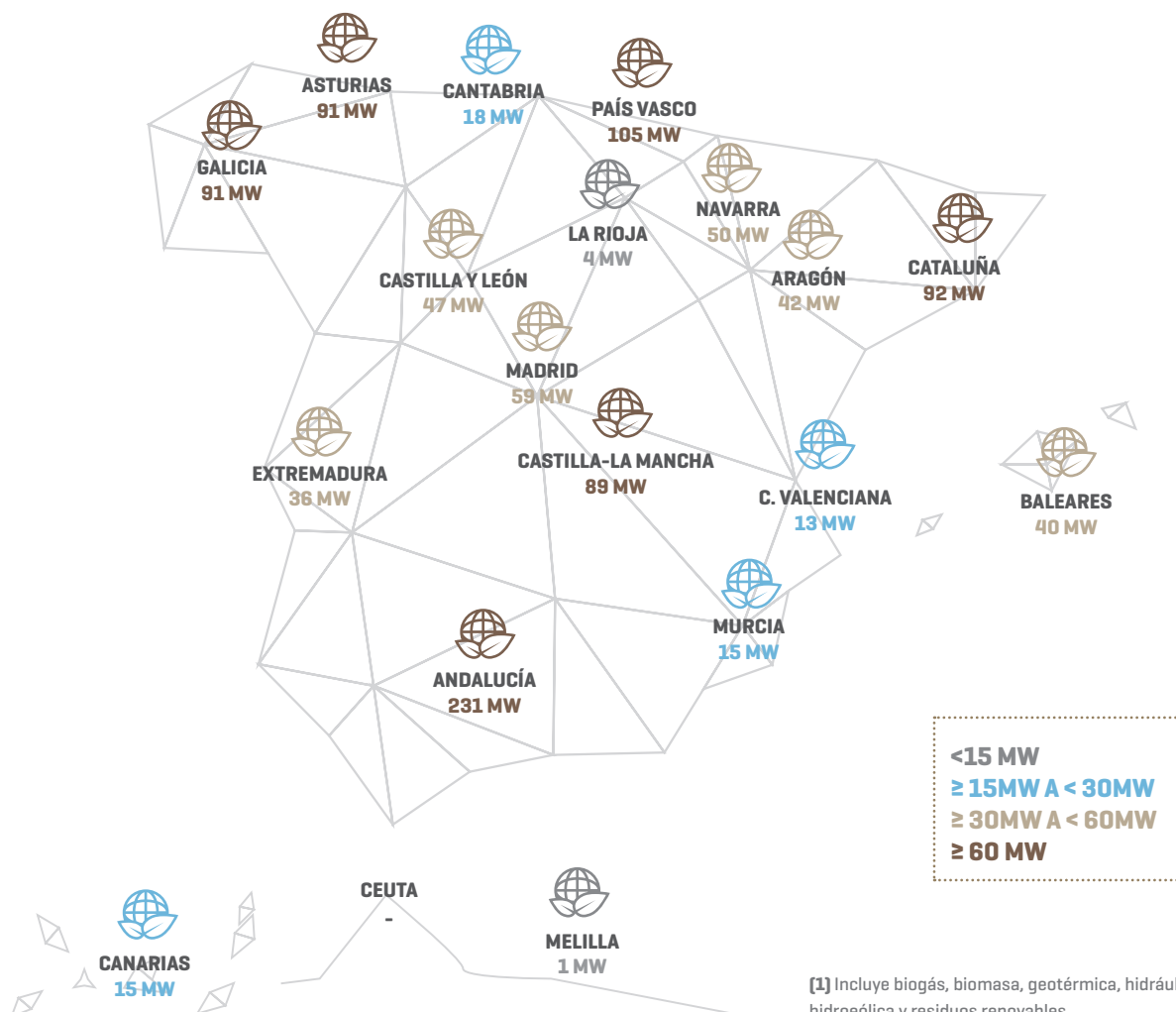
En comparación con el resto de países europeos, España está en noveno lugar en cuanto a potencia instalada, pero si se observa el porcentaje de esta tecnología sobre la potencia total cae al vigésimo sexto puesto, muy lejos de los países nórdicos, que salvo Noruega, son los líderes en potencia instalada de esta tecnología. Islandia encabeza esta lista con el 27,4 % de su potencia instalada, seguida por Dinamarca (14,9 %), Finlandia (11,9 %) y Suecia (7,9 %). No obstante, en la mayoría de países europeos la potencia instalada de este tipo de energía se sitúa entre el 2 % y el 4 %. En el caso de la contribución de estas tecnologías al total de la producción sucede algo similar, siendo Islandia, Finlandia y Dinamarca los líderes con el 29 %, 18,6 % y 17,1 %, respectivamente.

[1] La evolución a lo largo de los años de estas tecnologías, ha sufrido reorganizaciones por cambios normativos, como sucedió en el año 2015 con el Real Decreto 413/2014 de Renovables, Cogeneración y Residuos. Esta es la razón por la que se produce un descenso en la potencia instalada a partir de ese año.

Potencia instalada de resto de renovables^[1]. Sistema eléctrico nacional

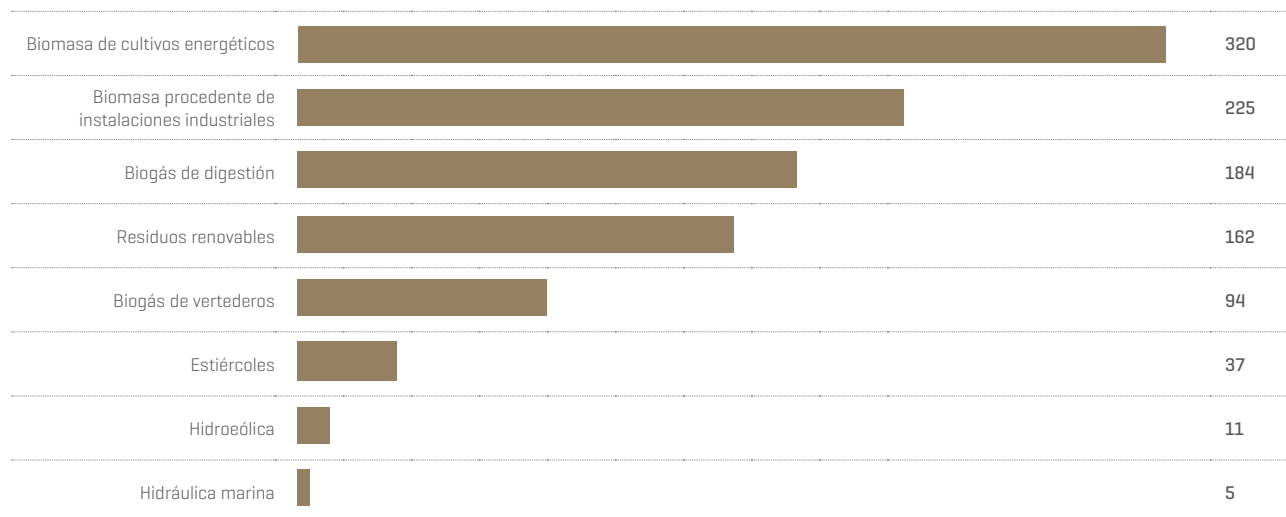
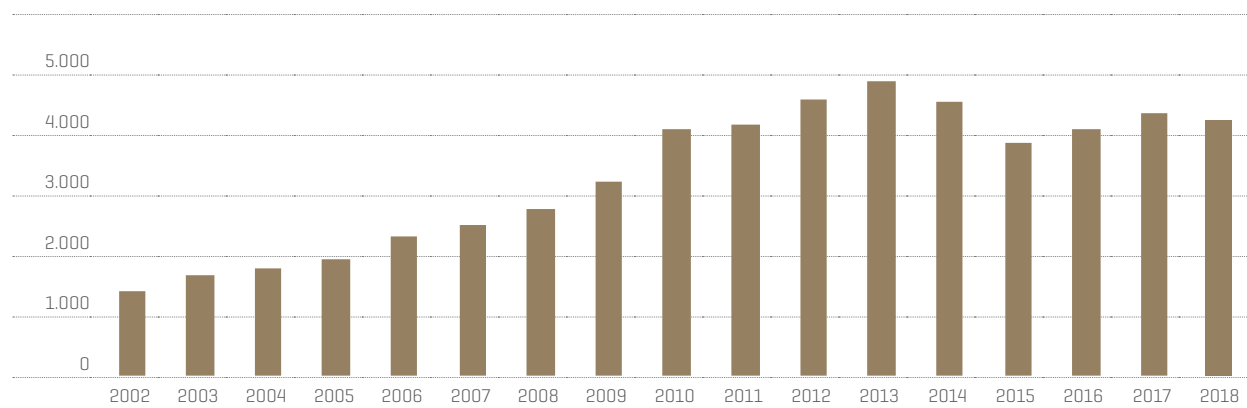
[1] Incluye biogás, biomasa, geotérmica, hidráulica marina, hidroeléctrica y residuos renovables.

Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia [CNMC] hasta el 2014. Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde el 2006 y Melilla desde el 2007.

Potencia instalada de resto de renovables^[1] a 31.12.2018. Sistema eléctrico nacional por CC. AA. [MW]

[1] Incluye biogás, biomasa, geotérmica, hidráulica marina, hidroeléctrica y residuos renovables.

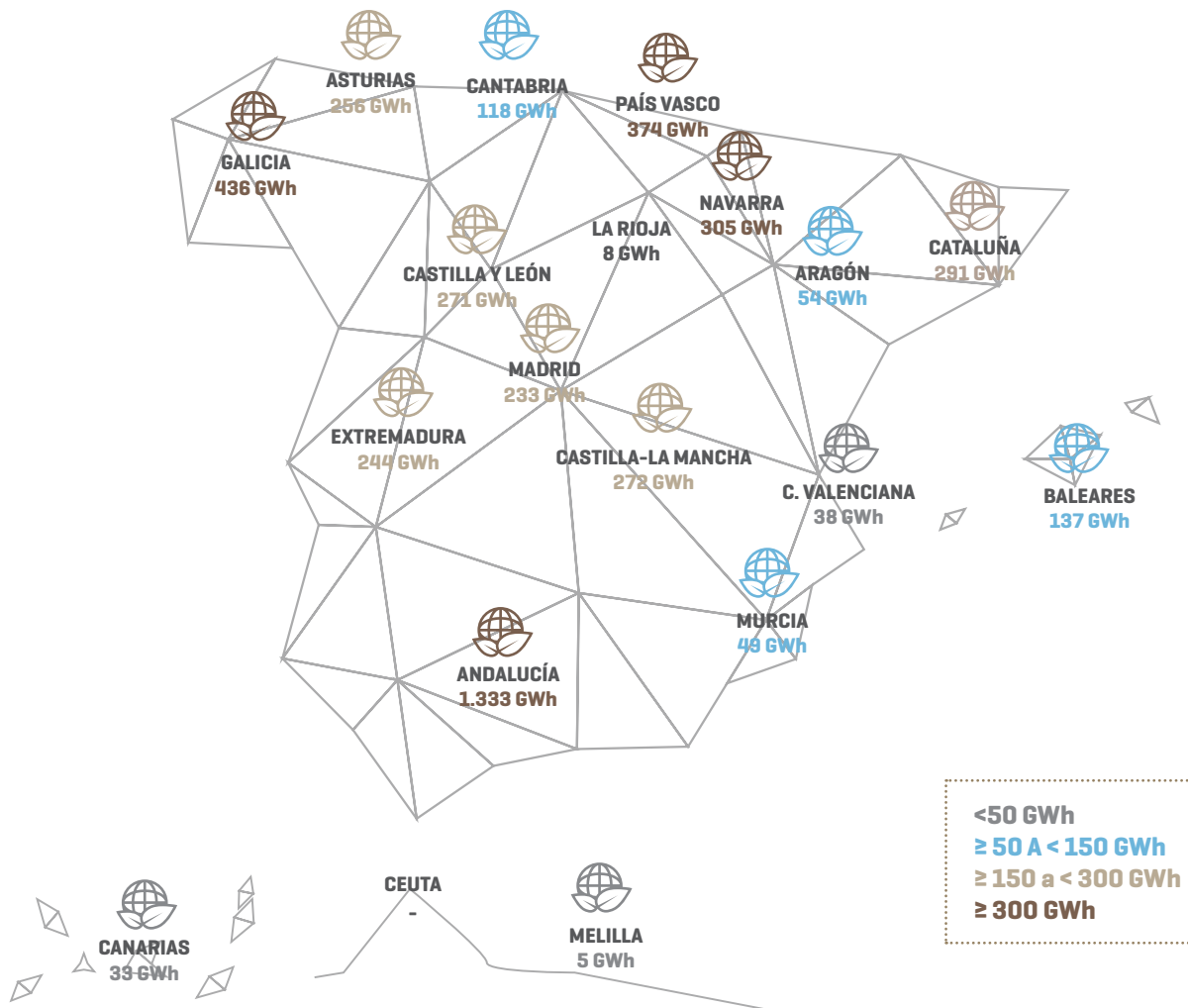
Potencia de resto de renovables por tipo de combustible a 31.12.2018. Sistema eléctrico nacional [MW]

Generación de resto de renovables^[1]. Sistema eléctrico nacional [GWh]

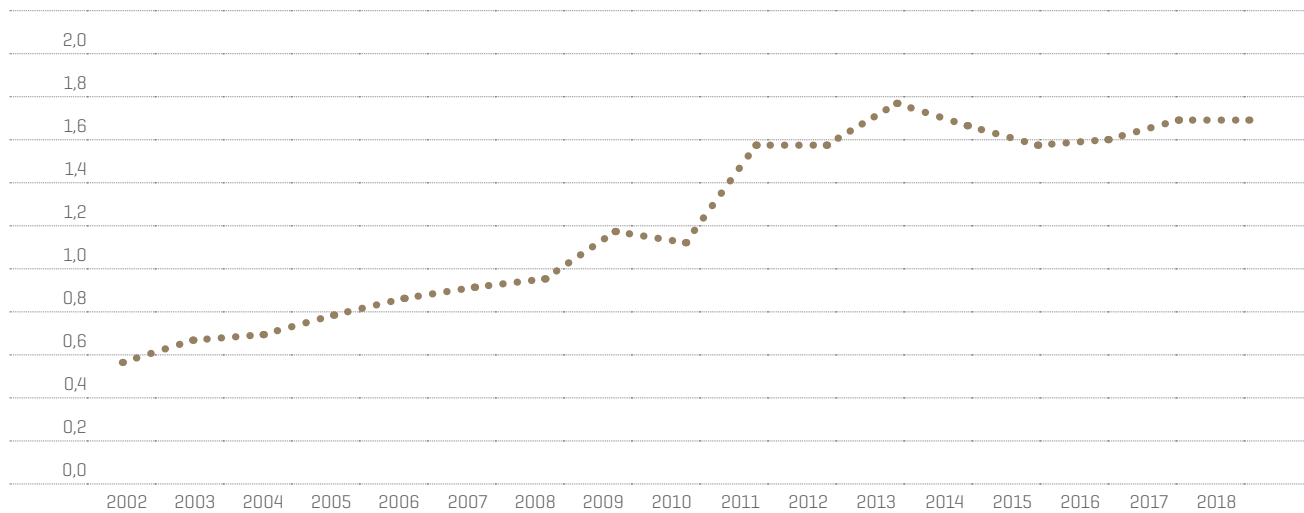
[1] Incluye biogás, biomasa, geotérmica, hidráulica marina, hidroeólica y residuos renovables.

Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde el 2006 y Melilla desde el 2007.

Generación de resto de renovables ^[1] en el 2018. Sistema eléctrico nacional por CC. AA. (GWh)

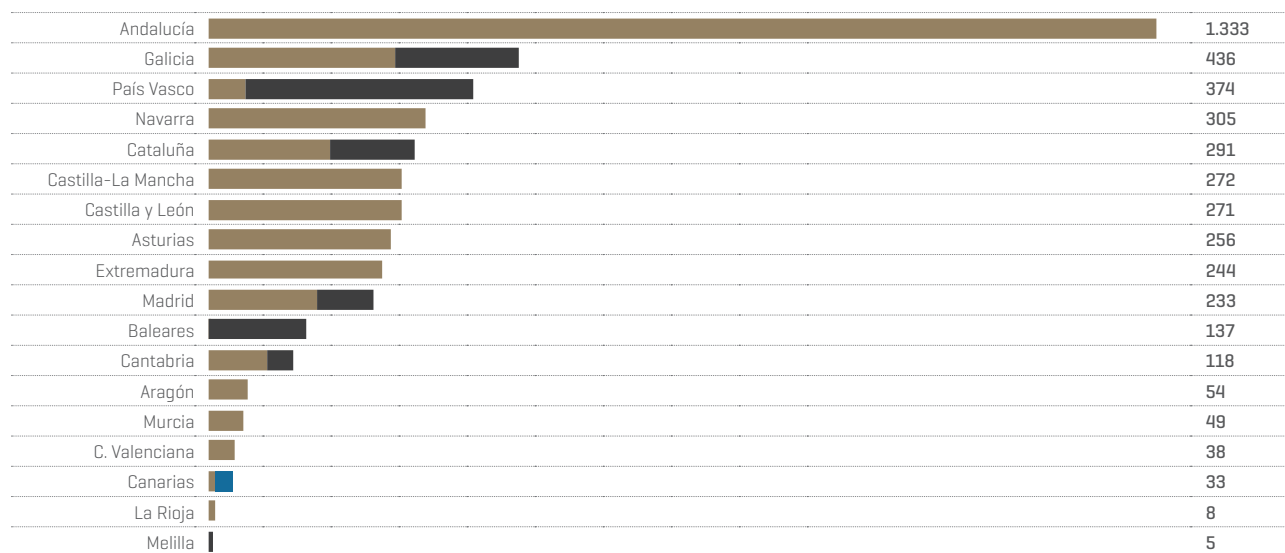


[1] Incluye biogás, biomasa, geotérmica, hidráulica marina, hidroeléctrica y residuos renovables.

Participación de la generación resto de renovables^[1] en la generación total. Sistema eléctrico nacional [%]

[1] Incluye biogás, biomasa, geotérmica, hidráulica marina, hidroeléctrica y residuos renovables.

Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde el 2006 y Melilla desde el 2007.

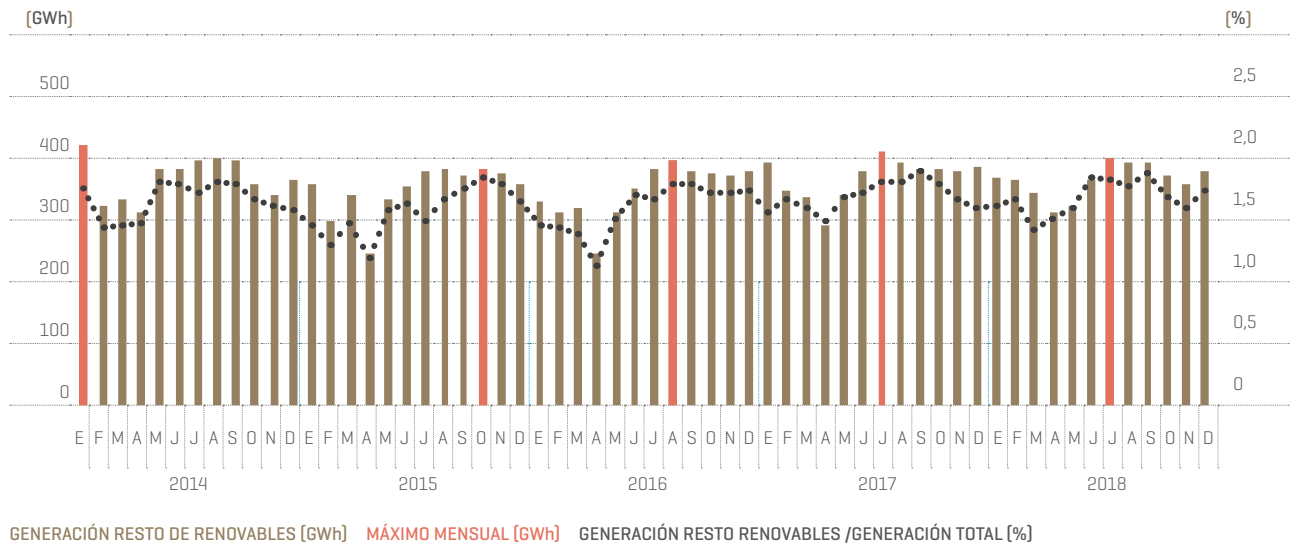
Generación de resto de renovables^[1] por CC. AA. y tipo de tecnología en el 2018 [GWh]

OTRAS RENOVABLES^[1] RESIDUOS RENOVABLES HIDROEÓLICA

[1] Incluye biogás, biomasa, geotérmica y hidráulica marina.

Generación de resto de renovables nacional^[1], máximos mensuales y participación en la generación total.

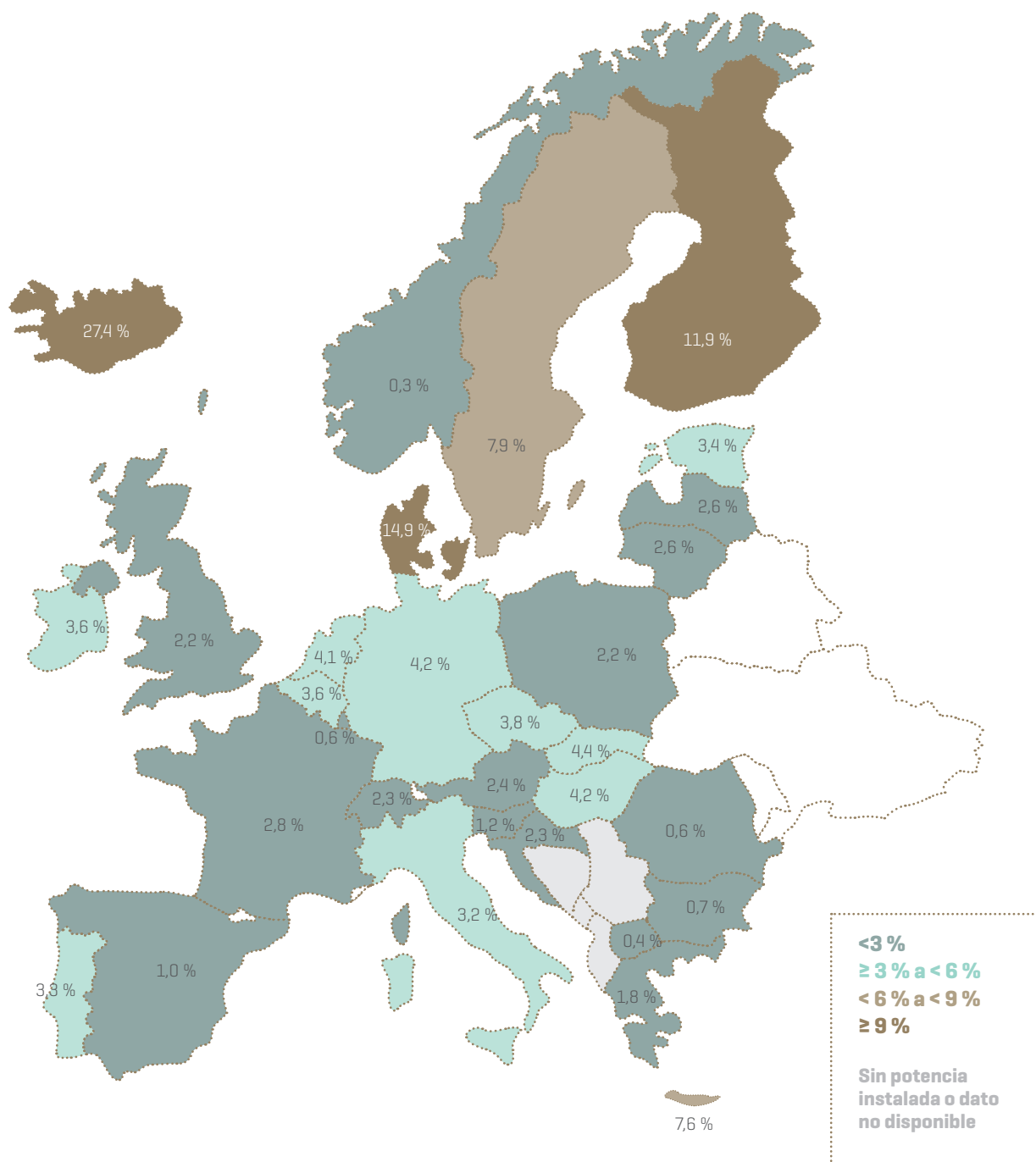
Sistema eléctrico nacional



[1] Incluye biogás, biomasa, geotérmica, hidráulica marina, hidroeléctrica y residuos renovables.

Datos de Islas Baleares e Islas Canarias disponibles desde 2006 y Melilla desde el 2007.

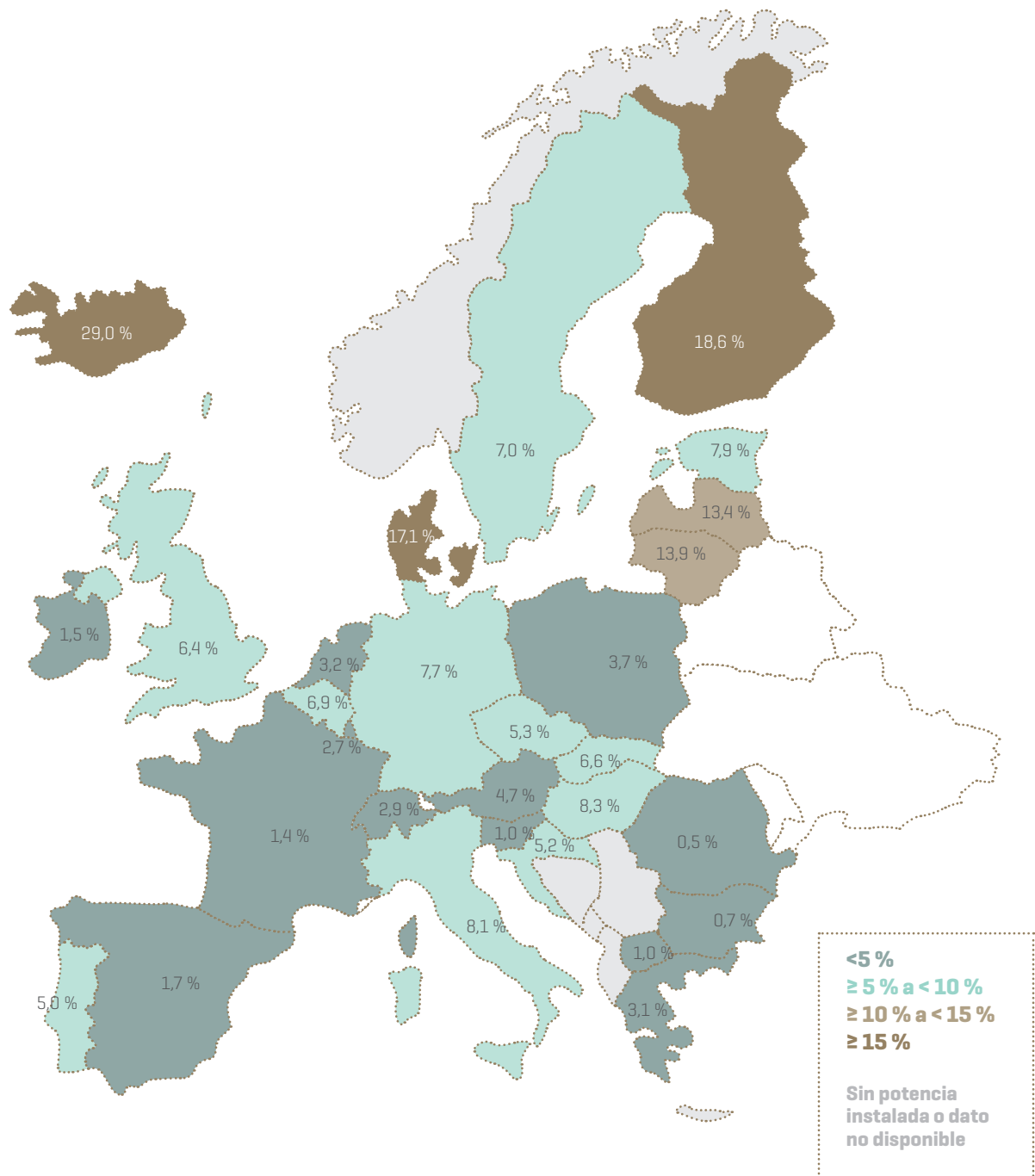
Potencia de resto de renovables sobre potencia total en los países miembros de ENTSO-E en el 2018^[1] [%]



Fuente: ENTSO-E Data portal 20/05/2019. Gran Bretaña incluye los datos correspondientes a Irlanda del Norte.

[1] Para los países de ENTSO-E se incluyen las tecnologías biomasa, biogás, geotérmica, hidroeléctrica, hidráulica marina y residuos renovables.

Generación de resto de renovables sobre generación total en los países miembros de ENTSO-E en el 2018⁽¹⁾ [%]



Fuente: Datos ENTSO-E Data Portal 20/05/2019, España REE. Gran Bretaña incluye los datos correspondientes a Irlanda del Norte.

(1) Para los países de ENTSO-E se incluyen las tecnologías biomasa, biogás, geotérmica, hidroeléctrica, hidráulica marina y residuos renovables.

G	L	O	S	A	R	I	O
---	---	---	---	---	---	---	---

BIOGÁS

Gas combustible que se genera en medios naturales o en dispositivos específicos, como consecuencia de las reacciones de biodegradación de la materia orgánica, mediante la acción de microorganismos y otros factores, en ausencia de oxígeno (esto es, en un ambiente anaeróbico). Este gas constituye una fuente renovable y se puede utilizar para producir energía eléctrica.

BIOMASA

Material orgánico no fósil de origen biológico que constituye una fuente de energía renovable.

BOMBEO PURO

Producción de energía eléctrica realizada por las centrales hidroeléctricas cuyo embalse asociado no recibe ningún tipo de aportaciones naturales de agua, sino que ésta proviene de su elevación desde un vaso inferior.

BOMBEO MIXTO

Producción de energía eléctrica realizada por centrales capaces de generar energía eléctrica con o sin bombeo previo desde su vaso inferior. Cuando hay excedentes de agua la central funcionará como una central convencional, teniendo la posibilidad también de almacenar energía mediante bombeo desde la presa inferior a la superior.

COGENERACIÓN

Proceso mediante el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica y/o mecánica útil.

ENERGÍA PRODUCIBLE HIDRÁULICO

Cantidad máxima de energía eléctrica que teóricamente se podría producir considerando las aportaciones hidráulicas registradas durante un determinado período de tiempo y una vez deducidas las detracciones de agua realizadas para riego o para otros usos distintos de la producción de energía eléctrica.

ENERGÍAS RENOVABLES

Son aquellas obtenidas de los recursos naturales y desechos, tanto industriales como urbanos. Incluyen hidráulica, hidroeólica, eólica, solar fotovoltaica, solar térmica, biogás, biomasa, hidráulica marina, geotérmica y residuos renovables.

ENERGÍAS NO RENOVABLES

Aquellas obtenidas a partir de combustibles fósiles (líquidos o sólidos) y sus derivados. Incluyen turbinación bombeo, nuclear, carbón, fuel/gas, ciclo combinado, cogeneración y residuos no renovables.

GEOTÉRMICA

Proceso mediante el cual se obtiene a través del aprovechamiento del calor natural del interior de la tierra que se transmite a través de los cuerpos de roca caliente o reservorios por conducción y convección, donde se suscitan procesos de interacción de fluidos y rocas.

HIDROEÓLICA

Producción de energía eléctrica a través de la integración de un parque eólico, un grupo de bombeo y una central hidroeléctrica. El funcionamiento permite al parque eólico suministrar energía eléctrica directamente a la red y, simultáneamente, alimentar a un grupo de bombeo que embalse agua en

un depósito elevado, como sistema de almacenamiento energético. La central hidroeléctrica aprovecha la energía potencial almacenada, garantizando el suministro eléctrico y la estabilidad de la red.

HIDRÁULICA MARINA

Producción de energía mediante el aprovechamiento de algún aspecto de las propiedades físicas o químicas de los océanos, es decir, energía mareomotriz, energía del oleaje, corrientes oceánicas, etc.

ÍNDICE DE PRODUCIBLE HIDRÁULICO

Cociente entre la energía producible y la energía producible media, referidas ambas a un mismo periodo y a un mismo equipo hidroeléctrico. Un índice de producible hidráulico menor que 1 indica que el periodo es seco, mientras que si es mayor que la unidad es húmedo.

POTENCIA INSTALADA

Capacidad de energía que puede alcanzar una unidad de producción en condiciones ideales.

RESERVAS HIDROELÉCTRICAS.

Las reservas de un embalse, en un momento dado, es la cantidad de energía eléctrica que se produciría en su propia central y en todas las centrales situadas aguas abajo, con el vaciado completo de su reserva útil de agua en dicho momento, en el supuesto de que este vaciado se realice sin aportaciones naturales. Los embalses de régimen anual son aquellos cuyo ciclo de llenado y vaciado dura un año. Los embalses de régimen hiperanual son aquellos que permiten compensar las variaciones de hidraulicidad en ciclos de más de un año de duración.

RESIDUOS

Materiales combustibles resultantes de un producto o subproducto de desechos que, al ser procesados, producen energía para propósitos tales como calefacción y generación de energía eléctrica.

RESIDUOS RENOVABLES

Material orgánico no fósil de origen biológico resultante de los desechos sólidos urbanos y algunos desechos comerciales, e industriales no peligrosos. Se consideran, el 50 % de los residuos sólidos urbanos (RSU).

SOLAR FOTOVOLTAICA

Luz solar convertida en electricidad mediante el uso de células solares, generalmente de material semiconductor que, expuesto a la luz, genera electricidad.

SOLAR TÉRMICA

Calor producido por la radiación solar que puede aprovecharse para la producción de energía mecánica y, a partir de ella, de energía eléctrica.

UNIDAD DE GESTIÓN HIDRÁULICA (UGH)

Cada conjunto de centrales hidroeléctricas que pertenezcan a una misma cuenca hidráulica y a un mismo sujeto titular.

Información elaborada con datos
8 de abril del 2019

Edita

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA
Paseo del Conde de los Gaitanes, 177
28109 Alcobendas (Madrid)
Tel. 91 650 85 00
Fax. 91 640 45 42
www.ree.es

Coordinación de la edición

Departamento de Marca e Imagen Corporativa

Coordinación técnica

Departamento de Acceso
a la Información del Sistema Eléctrico

Diseño y maquetación

gosban | reporting

Otros datos de la edición

Fecha de edición: junio 2019

Red Eléctrica trabaja
en la selección de las
fuentes tipográficas
más legibles en
sus publicaciones.
Los textos
y gráficos de este
informe se han
compuesto con las
fuentes tipográficas
Geogrotesque.

www.ree.es



Paseo del Conde
de los Gaitanes, 177
28109 Alcobendas [Madrid]
www.ree.es



MEMBER OF
**Dow Jones
Sustainability Indices**
In Collaboration with RobecoSAM

