

EL
SISTEMA
ELÉCTRICO
ESPAÑOL

SÍNTESIS

2016



RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA

BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA⁽¹⁾

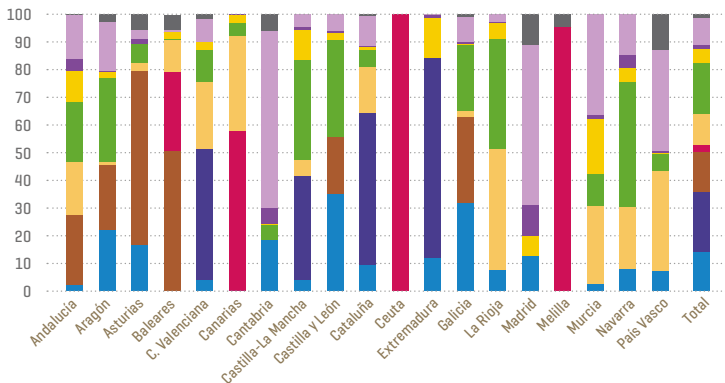
GWh

	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Comunidad Valenciana	Canarias	Cantabria	Castilla-La Mancha	Castilla y León	Cataluña
Hidráulica	956	3.333	1.986	-	1.994	3	667	874	11.570	4.179
Nuclear	-	-	-	-	9.178	-	-	8.003	-	23.743
Carbón	8.273	3.318	7.573	2.304	-	-	-	0	6.554	-
Fuel/gas ⁽²⁾	-	-	-	1.312	-	5.043	-	-	-	-
Ciclo combinado ⁽³⁾	6.186	176	355	543	4.695	3.032	-	1.266	-	6.990
Hidroeléctrica	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-
Eólica	7.060	4.226	798	5	2.225	394	71	7.678	10.940	2.684
Solar fotovoltaica	1.524	295	1	120	513	277	2	1.622	828	413
Solar térmica	2.195	-	-	-	70	-	-	722	-	70
Otras renovables ⁽⁴⁾	1.368	53	245	1	39	9	77	238	247	176
Cogeneración	5.102	2.499	370	35	1.580	0	831	989	1.858	4.689
Residuos	182	367	708	262	345	-	78	-	-	271
Generación	32.845	14.266	12.035	4.582	20.639	8.778	1.725	21.393	31.997	43.215
Consumos en bombeo	-371	-422	-39	-	-1.831	-	-612	-66	-920	-304
Saldo Intercambios ⁽⁵⁾	6.875	-3.410	-1.465	1.251	8.177	-	3.105	-9.551	-16.923	3.643
Demanda [b.c.] 2016	39.349	10.435	10.532	5.832	26.985	8.778	4.219	11.776	14.154	46.554
Demanda [b.c.] 2015	38.660	10.301	10.468	5.796	26.746	8.669	4.248	11.571	13.865	46.647
% 16/15	1,8	1,3	0,6	0,6	0,9	1,2	-0,7	1,8	2,1	-0,2
	Ceuta	Extremadura	Galicia	La Rioja	Madrid	Melilla	Murcia	Navarra	País Vasco	TOTAL
Hidráulica	-	2.519	9.842	174	153	-	101	450	371	39.171
Nuclear	-	15.175	-	-	-	-	-	-	-	56.099
Carbón	-	-	9.469	-	-	-	-	-	-	37.491
Fuel/gas ⁽²⁾	211	-	-	-	-	199	-	-	-	6.765
Ciclo combinado ⁽³⁾	-	-	670	1.016	-	-	1.115	1.288	1.930	29.260
Hidroeléctrica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
Eólica	-	-	7.311	934	-	-	465	2.572	332	47.695
Solar fotovoltaica	-	1.061	20	131	88	0	745	294	30	7.965
Solar térmica	-	1.962	-	-	-	-	41	-	-	5.060
Otras renovables ⁽⁴⁾	-	236	232	8	138	-	55	274	31	3.426
Cogeneración	-	51	2.802	66	707	-	1.446	846	1.948	25.817
Residuos	-	-	338	-	136	10	-	-	698	3.392
Generación	211	21.003	30.684	2.329	1.221	208	3.968	5.724	5.339	262.161
Consumos en bombeo	-	-84	-173	-	-	-	-	-	-	-4.819
Saldo Intercambios ⁽⁵⁾	-	-15.962	-10.637	-584	27.862	-	5.137	-757	10.907	7.667
Demanda [b.c.] 2016	211	4.957	19.874	1.744	29.083	208	9.104	4.966	16.246	265.009
Demanda [b.c.] 2015	205	4.836	19.718	1.725	28.874	213	8.920	4.843	16.977	263.283
% 16/15	2,6	2,5	0,8	1,1	0,7	-2,4	2,1	2,5	-4,3	0,7

(1) Asignación de unidades de producción según combustible principal. (2) En el sistema eléctrico de Baleares se incluye la generación con grupos auxiliares. (3) Incluye funcionamiento en ciclo abierto. En el sistema eléctrico de Canarias utiliza gasoil como combustible principal. (4) Incluye biogás, biomasa, hidráulica marina y geotérmica. (5) Valor provisional. Incluye saldo de intercambios de energía entre comunidades y saldo de intercambios internacionales físicos. Un valor positivo indica un saldo de intercambios importador y un valor negativo exportador.

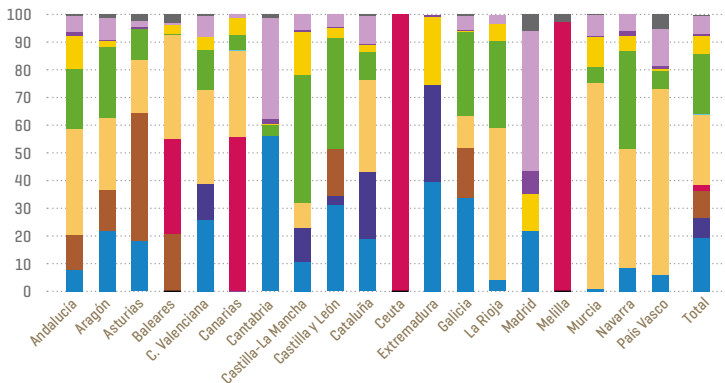
ESTRUCTURA DE LA PRODUCCIÓN POR TIPO DE CENTRAL

%



ESTRUCTURA DE LA POTENCIA INSTALADA POR TIPO DE CENTRAL

%



■ Hidráulica^[1]
 ■ Nuclear
 ■ Carbón
 ■ Fuel/gas
 ■ Ciclo combinado
 ■ Residuos
■ Hidroeléctrica
 ■ Eólica
 ■ Solar^[2]
 ■ Otras renovables
 ■ Cogeneración

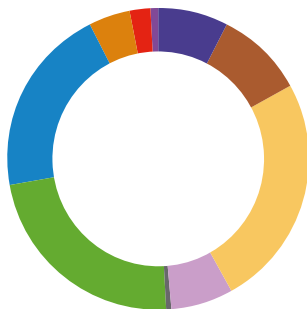
[1] La estructura de producción no incluye la generación de bombeo. [2] Incluye solar fotovoltaica y solar térmica.

POTENCIA INSTALADA A 31.12.2016 SISTEMA ELÉCTRICO PENINSULAR

%

100.059 MW

Nuclear	7,6
Carbón	9,5
Ciclo combinado	24,9
Cogeneración	6,7
Residuos	0,7
Eólica	22,9
Hidráulica ^[1]	20,3
Solar fotovoltaica	4,4
Solar térmica	2,3
Otras renovables	0,7

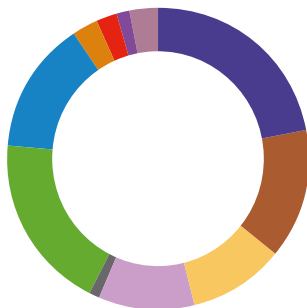


[1] Incluye la potencia de bombeo puro.

COBERTURA DE LA DEMANDA ANUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA PENINSULAR

%

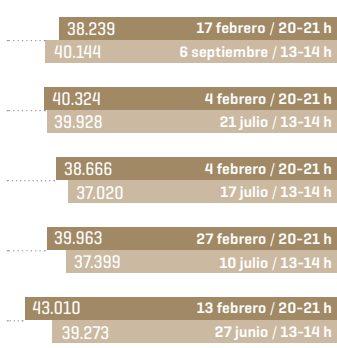
Nuclear	22,2
Carbón	13,9
Ciclo combinado	10,2
Cogeneración	10,2
Residuos	1,2
Eólica	18,7
Hidráulica ^[1]	14,2
Solar fotovoltaica	3,0
Solar térmica	2,0
Otras renovables	1,4
Saldo importador de intercambios internacionales	3,0



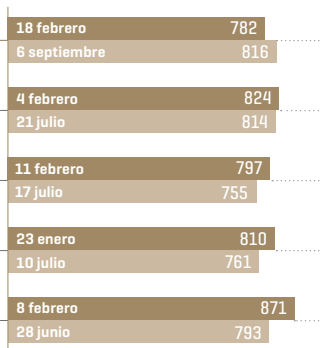
[1] No incluye la generación de bombeo.

DEMANDA MÁXIMA HORARIA Y DIARIA PENINSULAR

Demanda horaria [MWh]



Demanda diaria [GWh]



■ Invierno (enero-mayo / octubre-diciembre)

■ Verano (junio-septiembre)

COBERTURA DE LA DEMANDA MÁXIMA HORARIA PENINSULAR

%

40.144 MWh / 06 de Sep 2016 [13-14 h]

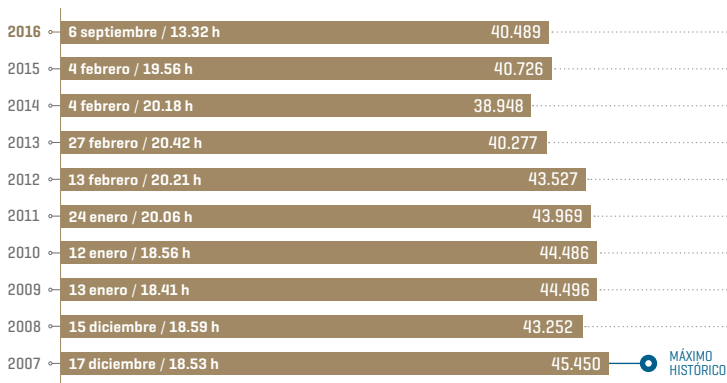
Nuclear	16,7
Carbón	17,2
Ciclo combinado	18,6
Cogeneración	7,6
Residuos	0,9
Eólica	2,8
Hidráulica ⁽¹⁾	13,7
Solar fotovoltaica	7,2
Solar térmica	4,7
Otras renovables	1,1
Saldo importador de intercambios internacionales	9,5



[1] No incluye la generación de bombeo.

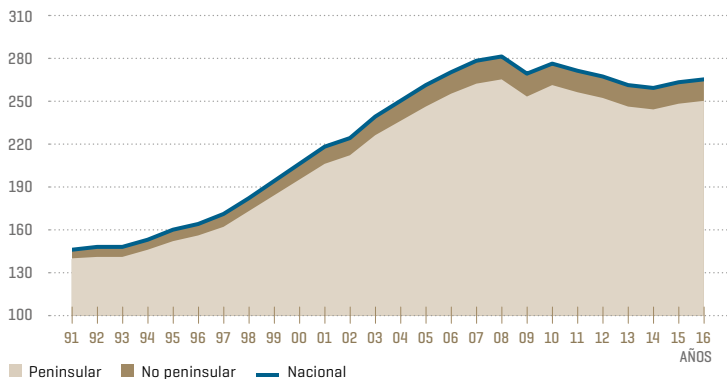
POTENCIA MÁXIMA INSTANTÁNEA PENINSULAR

MW



EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN B.C.

TWh



EVOLUCIÓN ANUAL DEL PIB Y LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA PENINSULAR

	Demanda			PIB (2)
	GWh	Δ (%)	Δ Corregida (%) (1)	
2012	252.014	-1,4	-1,8	-2,9
2013	246.368	-2,2	-2,2	-1,7
2014	243.544	-1,1	-0,1	1,4
2015	248.398	2,0	1,7	3,2
2016	249.980	0,6	-0,1	3,2

[Δ] Variación respecto al año anterior. (1) Por los efectos de laboralidad y temperatura. (2) Fuente: INE

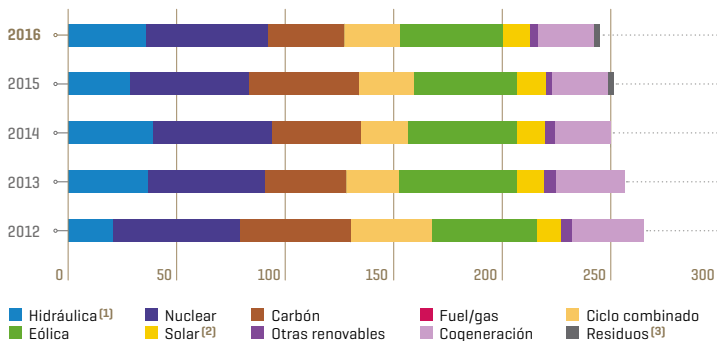
EVOLUCIÓN ANUAL DE LA DEMANDA ELÉCTRICA EN LOS SISTEMAS NO PENINSULARES

	Islas Baleares		Islas Canarias		Ceuta		Melilla	
	GWh	Δ (%)	GWh	Δ (%)	GWh	Δ (%)	GWh	Δ (%)
2012	5.823	1,4	8.893	0,3	212	4,5	217	1,1
2013	5.674	-2,6	8.624	-3,0	202	-4,8	210	-3,5
2014	5.585	-1,6	8.580	-0,5	212	5,1	210	0,1
2015	5.796	3,8	8.669	1,0	205	-3,2	213	1,7
2016	5.832	0,6	8.778	1,2	211	2,6	208	-2,4

[Δ] Variación respecto al año anterior.

EVOLUCIÓN ANUAL DE LA ESTRUCTURA DE LA PRODUCCIÓN PENINSULAR

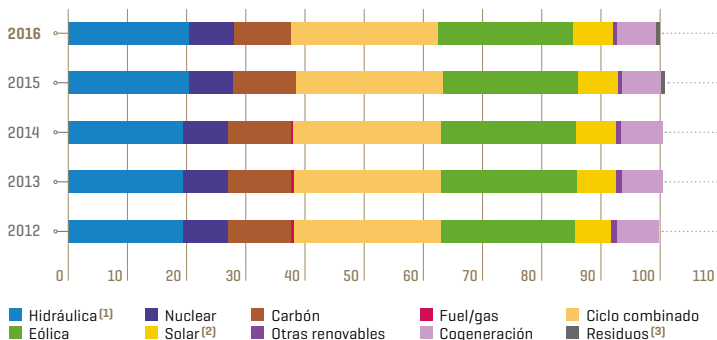
TWh



[1] No incluye la generación bombeo. [2] Incluye solar fotovoltaica y solar térmica. [3] Generación incluida en otras renovables y cogeneración hasta el 31/12/2014. El 50% de la generación procedente de residuos sólidos urbanos se considera renovable.

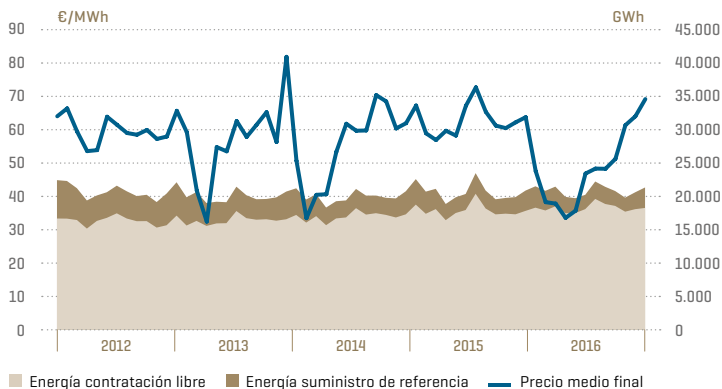
EVOLUCIÓN ANUAL DE LA POTENCIA INSTALADA PENINSULAR

GW



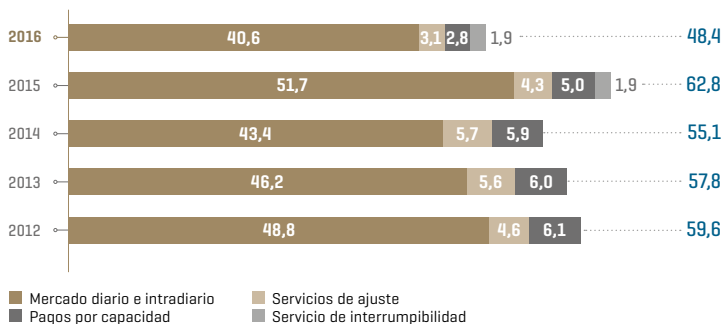
[1] Incluye la potencia de bombeo puro. [2] Incluye solar fotovoltaica y solar térmica. [3] Potencia incluida en otras renovables y cogeneración hasta el 31/12/2014. // Fuente Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) en: hidráulica no UGH, eólica, solar, otras renovables, cogeneración y residuos.

EVOLUCIÓN DE LA ENERGÍA MENSUAL Y PRECIO FINAL MEDIO EN EL MERCADO ELÉCTRICO PENINSULAR



EVOLUCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PRECIO MEDIO FINAL EN EL MERCADO ELÉCTRICO PENINSULAR

€/MWh



ENERGÍA GESTIONADA EN LOS SERVICIOS DE AJUSTE DEL SISTEMA PENINSULAR^[1]

GWh

	2015		2016		% 2016/15	
	A subir	A bajar	A subir	A bajar	A subir	A bajar
Restricciones técnicas (PDBF) ^[2]	6.283	178	11.834	181	88,3	1,5
Regulación secundaria	1.366	1.193	1.530	1.012	12,0	-15,1
Regulación terciaria	3.126	1.627	2.557	1.553	-18,2	-4,5
Gestión de desvíos	2.214	549	1.183	465	-46,6	-15,2
Restricciones en tiempo real ^[3]	519	1.152	390	645	-24,7	-44,0
Energía total gestionada	18.206		21.351		17,3	

[1] No incluye reserva de potencia adicional a subir, banda de regulación secundaria, ni energías asociadas a los servicios transfronterizos de balance. [2] Energía incrementada o reducida en la fase 1 de resolución de restricciones técnicas del PDBF [P.O.3.2]. [3] Incluye los redespachos de energía del enlace Sistema eléctrico peninsular-Sistema eléctrico balear.

PRECIO MEDIO PONDERADO EN LOS SERVICIOS DE AJUSTE DEL SISTEMA PENINSULAR

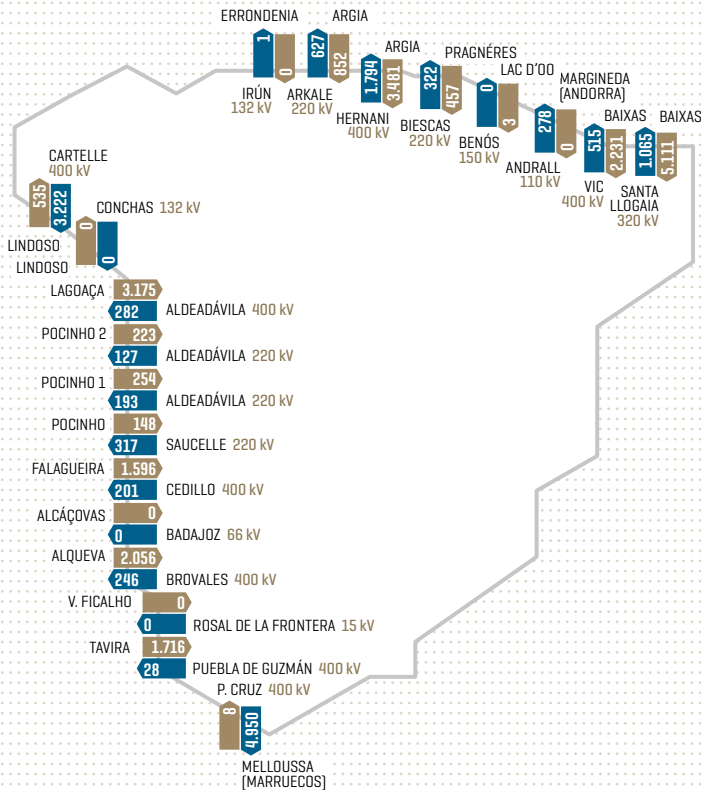
€/MWh

	2015		2016		% 2016/15	
	A subir	A bajar	A subir	A bajar	A subir	A bajar
Restricciones técnicas (PDBF) ^[1]	156,0	44,9	78,9	35,2	-49,4	-21,6
Regulación secundaria	53,7	38,5	43,0	32,4	-19,9	-15,8
Regulación terciaria	63,7	24,8	50,2	19,4	-21,2	-21,9
Gestión de desvíos	62,3	33,5	47,8	26,3	-23,3	-21,4
Restricciones en tiempo real	104,1	19,4	94,7	16,2	-9,0	-16,7

[1] Precio medio ponderado por la energía incrementada o reducida en la fase 1 de resolución de restricciones técnicas del PDBF [P.O.3.2].

MAPA DE INTERCAMBIOS INTERNACIONALES FÍSICOS

GWh



INTERCAMBIOS INTERNACIONALES FÍSICOS POR INTERCONEXIÓN

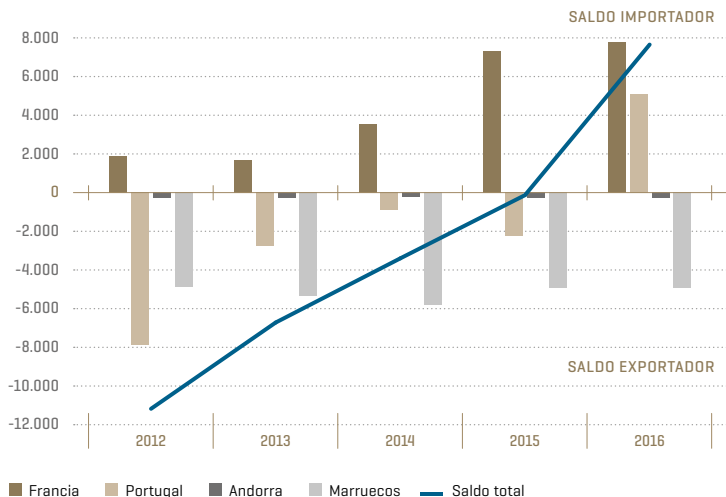
GWh

	Entrada		Salida		Saldo ⁽¹⁾	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Francia	9.131	12.135	1.807	4.334	7.324	7.802
Portugal	5.811	9.702	8.077	4.616	-2.266	5.086
Andorra	0	0	264	278	-264	-278
Marruecos	14	8	4.941	4.950	-4.927	-4.942
Total	14.956	21.845	15.089	14.178	-133	7.667

[1] Valor positivo: saldo importador; Valor negativo: saldo exportador.

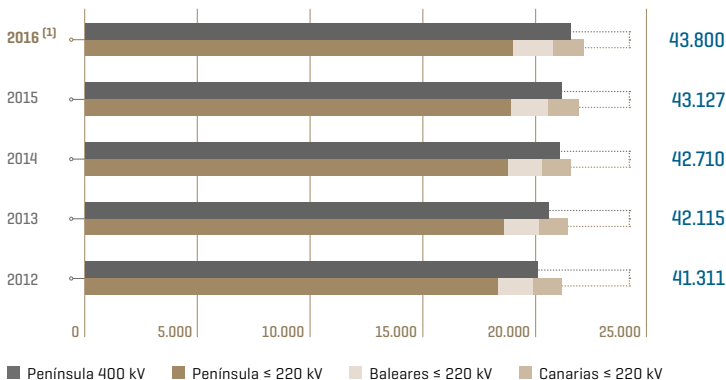
EVOLUCIÓN DE LOS SALDOS DE LOS INTERCAMBIOS INTERNACIONALES FÍSICOS

GWh



EVOLUCIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA

km de circuito



■ Península 400 kV ■ Península ≤ 220 kV ■ Baleares ≤ 220 kV ■ Canarias ≤ 220 kV

[1] Datos provisionales pendientes de auditoría en curso.

INSTALACIONES DE LA RED DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA^[1]

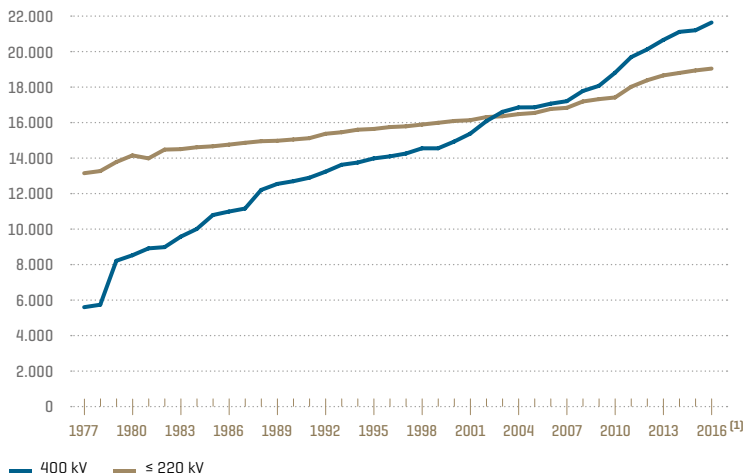
	400 kV		≤ 220 kV		Total
	Península	Península	Baleares	Canarias	
Total líneas (km)	21.620	19.026	1.800	1.354	43.800
Líneas aéreas (km)	21.503	18.259	1.089	1.080	41.931
Cable submarino (km)	29	236	540	30	835
Cable subterráneo (km)	88	531	171	244	1.034
Transformación (MVA)	79.808	63	3.273	2.000	85.144

[1] Datos provisionales pendientes de auditoría en curso.

Datos de kilómetros de circuito y de capacidad de transformación acumulados a 31 de diciembre de 2016.

EVOLUCIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE PENINSULAR DE 400 Y ≤ 220 KV

km de circuito



[1] Datos provisionales pendientes de auditoría en curso.

ENERGÍA NO SUMINISTRADA (ENS) Y TIEMPO DE INTERRUPCIÓN MEDIO (TIM) DE LA RED DE TRANSPORTE

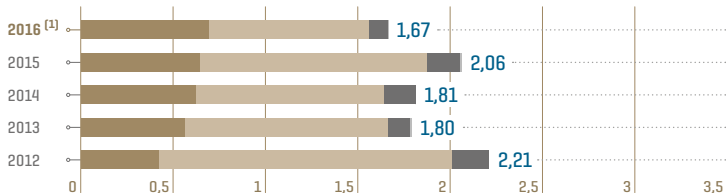
	ENS (MWh)			TIM (minutos)		
	Península	Islas Baleares	Islas Canarias	Península	Islas Baleares	Islas Canarias
2012	133	7	224	0,28	0,68	13,25
2013	1.156	81	72	2,47	7,50	4,38
2014	204	13	148	0,44	1,21	9,04
2015	53	29	150	0,11	2,66	9,08
2016^[1]	78	0,3	457	0,16	0,03	27,45

Tiempo de interrupción medio (TIM) = Energía no suministrada (ENS) / Potencia media del sistema. Los indicadores de continuidad de suministro presentados incluyen la valoración de la influencia de incidentes sujetos a expediente administrativo en curso.

[1] Datos provisionales pendientes de auditoría en curso.

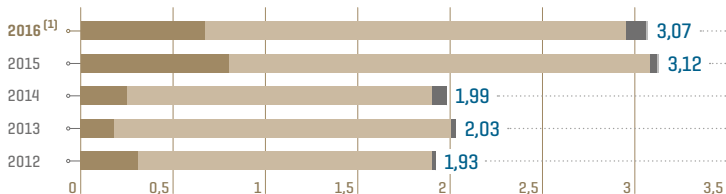
EVOLUCIÓN ANUAL DEL ÍNDICE DE INDISPONIBILIDAD DE LA RED DE TRANSPORTE PENINSULAR

%



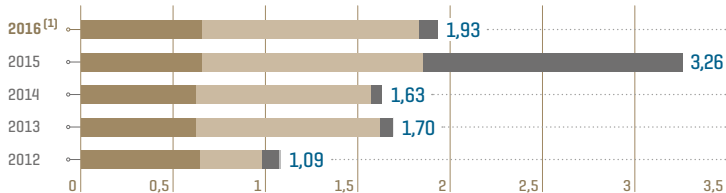
EVOLUCIÓN ANUAL DEL ÍNDICE DE INDISPONIBILIDAD DE LA RED DE TRANSPORTE DE BALEARES

%



EVOLUCIÓN ANUAL DEL ÍNDICE DE INDISPONIBILIDAD DE LA RED DE TRANSPORTE DE CANARIAS

%



■ Programada por mantenimiento preventivo y predictivo ■ Programada por causas ajenas al mantenimiento
 ■ No programada debido a mantenimiento correctivo ■ No programada debido a circunstancias fortuitas

Nota: Clasificación según el RD 1955/2000. // El total del índice de indisponibilidad de la red de transporte no incluye las indisponibilidades por causas de fuerza mayor o acciones a terceros.

[1] Datos provisionales pendientes de auditoría en curso.

DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y CONSUMO PER CÁPITA DE LOS PAÍSES MIEMBROS DE ENTSO-E

	Demanda [TWh]		Consumo per cápita [kWh/hab.]	
	2016	% 16/15	2016	% 16/15
Alemania	548,4	5,3	6.674	4,1
Austria	73,5	5,7	8.456	4,3
Bélgica	84,2	-1,0	7.443	-1,6
Bosnia-Herzegovina ⁽¹⁾	12,3	2,7	3.216	2,7
Bulgaria	33,7	1,4	4.713	2,1
Chipre	4,7	6,5	5.530	6,3
Croacia	17,3	1,9	4.132	2,8
Dinamarca	34,5	6,4	6.048	5,5
Eslovaquia	27,7	1,8	5.101	1,8
Eslovenia	13,8	1,2	6.690	1,1
España	265,0	0,7	5.706	0,7
Estonia	8,4	3,0	6.373	3,0
Finlandia	85,0	3,0	15.488	2,7
Francia ⁽²⁾	483,1	1,6	7.236	1,2
FYROM	7,1	-4,4	3.417	-4,5
Gran Bretaña ⁽³⁾	334,0	-4,4	5.108	-5,2
Grecia	51,3	0,2	4.755	0,9
Holanda	114,5	1,8	6.745	1,3
Hungría	40,9	0,3	4.157	0,5
Irlanda	27,6	2,2	5.832	0,1
Islandia	18,1	-1,5	54.341	-2,5
Italia	308,4	-1,9	5.084	-1,7
Letonia	7,3	1,6	3.719	2,5
Lituania	11,4	5,3	3.959	6,5
Luxemburgo	6,5	2,0	11.273	-0,3
Montenegro	3,2	-5,6	5.185	-5,6
Noruega	133,2	3,9	25.571	3,0
Polonia	155,3	1,8	4.090	1,9
Portugal	49,3	0,6	4.765	1,0
República Checa	64,7	2,1	6.134	1,9
Rumania	55,4	1,1	2.803	1,7
Serbia	38,8	-1,3	5.485	-0,8
Suecia	139,8	2,8	14.190	1,8
Suiza	63,1	-0,5	7.579	-1,5
Total	3.321,5	1,3	6.182	0,9

Consumo per cápita = Consumo total/nº hab. // Datos de población: Eurostat; datos de consumo: ENTSO-E Data Portal 24/5/2017, España REE. [1] Datos de población correspondientes a 2012. [2] Datos de población incluyen los territorios de ultramar. [3] Datos de población y demanda incluyen a Irlanda del Norte.



RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA

Paseo del Conde
de los Gaitanes, 177
28109 Alcobendas
[Madrid]

www.ree.es



MEMBER OF

Dow Jones
Sustainability Indices

In Collaboration with RobecoSAM



FTSE4Good



RECICLADO
Papel hecho de
material reciclado
FSC® C022854